

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1907

THÈSE

N°

121

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le Mercredi 16 Janvier 1907, à 1 heure

PAR

René-F. GUILLON

Ancien Externe des Hôpitaux de Paris

Travail du Laboratoire de Radiologie Médicale du
Docteur Béchère à l'Hôpital Saint-Antoine

L'Exploration Radiologique de l'Estomac

PARTICULIÈREMENT CHEZ L'HOMME SAIN

Étudié au point de vue Anatomique et Physiologique

Président : M. LANDOUZY, professeur

Juges { MM. ROGER, professeur
CLAUDE, agrégé
LABBÉ (Marcel), agrégé

*Le candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les
diverses parties de l'enseignement médical.*

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

BONVALOT-JOUE

15, RUE RACINE, 15

1907

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Doyen		M. DEBOVE
Professeurs		MM.
Anatomie.....		POIRIER
Physiologie.....		CH. RICHET
Physique médicale.....		GARIEL
Chimie organique et Chimie générale		GAUTIER
Histoire naturelle médicale.....		BLANCHARD
Pathologie et thérapeutique générales.....		BOUCHARD
Pathologie médicale.....	}	HUTINEL
		BRISSAUD
Pathologie chirurgicale.....		LANNELONGUE
Anatomie pathologique.....		CORNIL
Histologie.....		MATHIAS DUVAL
Opérations et appareils.....		SEGOND
Pharmacologie et matière médicale.....		POUCHET
Thérapeutique.....		GILBERT
Hygiène		CHANTEMESSE
Médecine légale.....		THOINOT
Histoire de la médecine et de la chirurgie.....		DEJERINE
Pathologie expérimentale et comparée.....		ROGER
Clinique médicale.....	}	HAYEM
		DIEULAFOY
		DEBOVE
		LANDOUZY
		GRANCHER
Maladies des enfants.....		JOFFROY
Clinique de pathologie mentale et des maladies de l'encéphale.....		GAUCHER
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.....		RAYMOND
Clinique des maladies du système nerveux.....		LE DENTU
Clinique chirurgicale.....	}	TERRIER
		BERGER
		RECLUS
Clinique ophtalmologique.....		DE LAPERSONNE
Clinique des maladies des voies urinaires.....		ALBARRAN
Clinique d'accouchements.....	}	BUDIN
		PINARD
Clinique gynécologique.....		POZZI
Clinique chirurgicale infantile.....		KIRMISSON
Clinique thérapeutique.....		ALBERT ROBIN

Agrévés en exercice.

MM.

AUVRAY	DESGREZ	LAUNOIS	POTOCKI
BALTHAZARD	DUPRE	LEGRY	PROUST
BRANCA	DUVAL	LEGUEU	RENON
BEZANÇON	FAURE	LEPAGE	RICHAUD
BRINDEAU	GOSSET	MACAIGNE	RIEFFEL, chef
BROCA (André)	GOUGET	MAILLARD	des travaux anat.
CARNOT	GUIART	MARION	TEISSIER
CLAUDE	JEANSELME	MAUCLAIRE	THIROLOIX
CUNEO	LABBE	MERY	VAQUEZ
DEMELIN	LANGLOIS	MORESTIN	WALLICH

Par délibération, en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

A MA MÈRE ET A MA SŒUR

A MA FEMME

*Que je me réjouis de pouvoir unir
dans le même témoignage d'affec-
tion profonde.*

A MES BEAUX-PARENTS

A MES AMIS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR LANDOUZY

Professeur de clinique médicale
Médecin de l'Hôpital Laënnec
Membre de l'Académie de Médecine
Officier de la Légion d'honneur

A MONSIEUR LE DOCTEUR A. BÉCLÈRE

Médecin de l'Hôpital Saint-Antoine

A TOUS MES MAÎTRES
DANS LES HOPITAUX ET A LA FACULTÉ

AVANT-PROPOS

Au début de ce travail nous tenons à remercier M. le professeur Landouzy de l'honneur qu'il nous a fait en acceptant de présider notre soutenance, honneur auquel nous avons été très sensible.

Nous tenons également à remercier M. le docteur A. Béclère qui nous a inspiré le sujet de cette thèse, et pour nous permettre de mener à bien notre tâche nous a prodigué ses conseils avec une extrême bienveillance. Nous emporterons dans toute notre carrière médicale le meilleur souvenir, et le plus utile, de son enseignement de la radiologie à l'hôpital Saint-Antoine.

Enfin nos remerciements ne doivent pas oublier non plus nos collègues du service, MM. les docteurs Vinçon, Maingot, Labande, Mazingarbe et Leonetti, qui mirent beaucoup d'amabilité à faciliter nos recherches.

L'Exploration radiologique de l'Estomac

INTRODUCTION

La découverte de Röntgen a amené dans nos procédés d'exploration des organes internes une véritable révolution, qui s'est fait sentir non moins du côté des recherches d'anatomie et de physiologie normales, que dans le domaine des cliniques chirurgicale et médicale.

Les moyens d'investigation dont nous disposions jusqu'ici étaient aveugles : et nul mot ne convient mieux pour qualifier ces procédés de palpation, de percussion et d'auscultation, par lesquels nous cherchions à suppléer à l'impuissance de notre vue par d'autres sens, l'ouïe et le toucher. Le besoin de rendre au contrôle visuel le rôle principal qui lui revient, s'est manifesté ailleurs par l'institution de la pratique des laparotomies exploratrices, et des méthodes de cystoscopie, de bronchoscopie, etc. La

révolution apportée par la découverte des rayons X a été précisément de donner à la vue un rôle qui, bientôt, sera sans doute le premier dans l'exploration de certains organes internes, que semblait devoir lui cacher toujours l'enveloppe des téguments et des parties molles environnantes.

Il est bien loin de notre intention de vouloir prétendre que les procédés radiologiques n'ont plus qu'à se substituer entièrement aux autres modes d'examen des organes internes, dont nous n'aurions plus rien à attendre. Mais il est certain que dès aujourd'hui l'exploration radiologique, toutes les fois qu'elle est possible, est le complément indispensable d'un sérieux examen clinique.

Chaque jour voit d'ailleurs s'agrandir le domaine où les procédés radiologiques d'exploration trouvent une heureuse application. Grâce à eux nous avons vu disparaître en grande partie des pratiques chirurgicales les douloureuses, incertaines et dangereuses manœuvres, que nécessitaient le diagnostic et le traitement des corps étrangers et de beaucoup d'affections osseuses.

De même en médecine, où la radiologie est du plus précieux secours pour le diagnostic des maladies les plus diverses du poumon, du cœur et des gros vaisseaux de sa base, de la plèvre, de l'œsophage, etc., et vient bien souvent non seulement contrôler mais aussi compléter et réformer les notions fournies par les autres procédés d'exploration.

Actuellement, après une période nécessaire de

tâtonnements et de recherches, l'exploration de l'estomac à l'aide des rayons X entre à son tour dans le domaine pratique. Rapidement ses applications vont se multiplier en clinique, où elle peut rendre au médecin les plus grands services, tant à cause de sa simplicité que de l'étendue, de l'importance et de l'exactitude des renseignements qu'elle peut lui fournir.

Il nous a donc semblé que le moment était bien choisi pour réunir dans une étude d'ensemble la description des procédés d'exploration radiologique de l'estomac, et ses résultats au point de vue de l'anatomie et de la physiologie gastriques chez l'homme sain.

Nous avons cru bon de limiter ainsi notre sujet, mais une étude semblable pouvait être faite relativement aux colons et à l'intestin en général, à la suite du travail de Rieder (de Munich) sur ce point.

Nous ne nous dissimulons pas les nombreuses imperfections de notre propre travail. Puisse cependant le lecteur, parvenu à la conclusion, en emporter cette conviction, qui est la nôtre, que la clinique peut et doit tirer un immense bénéfice de la pratique de l'exploration radiologique de l'estomac, aussi bien que des autres applications des rayons de Roentgen, et que pas plus que de celles-ci, il ne lui est possible aujourd'hui de s'en priver.

PREMIÈRE PARTIE

LES MODES D'EXPLORATION ANATOMIQUE DE L'ESTOMAC

Avant la découverte de Roentgen et son application à l'examen des organes internes, deux périodes se sont succédé dans l'histoire des recherches sur l'anatomie de l'estomac. Pendant longtemps celles-ci furent exclusivement pratiquées sur des cadavres. Puis des procédés d'examen sur le vivant furent inventés ou perfectionnés, et simultanément appliqués à des recherches d'anatomie normale et aux investigations de la clinique.

L'emploi dans ce double but des procédés de radiologie appartient manifestement à la seconde période. Mais ils méritent d'être étudiés dans un chapitre distinct, et avec quelques détails, parce que leurs récents perfectionnements ouvrent en réalité une ère toute nouvelle dans l'histoire des modes d'exploration de l'estomac.

CHAPITRE I

L'exploration de l'estomac avant les rayons X

1° *Période des recherches d'amphithéâtre.* — Ces recherches furent d'abord et pendant longtemps pratiquées sur des cadavres que rien ne préservait de la putréfaction. On conçoit sans peine que des examens effectués dans de semblables conditions ne pouvaient fournir que des notions erronées, ou en tout cas toujours fort suspectes, concernant l'anatomie des organes abdominaux. Ceux-ci n'étaient vus en effet que profondément altérés et changés dans leur forme et leurs rapports par toutes les modifications cadavériques, sur lesquelles nous reviendrons.

A ce point de vue ce fut donc un grand progrès que la pratique des injections conservatrices, et des autres procédés, tels que le maintien à une très basse température, qui ont pour effet de soustraire les corps à la décomposition. Toutefois, en dehors des critiques générales que nous ferons aux recherches sur le cadavre, on peut reprocher aux procédés conservateurs de ne pas supprimer une cause d'erreur :

les déplacements et changements de forme et de rapports, subis forcément par l'estomac au moment de l'ouverture de l'abdomen, de l'enlèvement du plastron sterno-costal, et de l'écartement des organes voisins, qui recouvrent plus ou moins ce viscère, à la façon du foie, ou concourent à sa statique, comme le colon transverse et son méso.

Pour supprimer ces inconvénients, et ceux tenant à la flaccidité des parois de l'estomac, on eut recours aux injections durcissantes. Elles consistent à injecter à un cadavre intact, par une grosse artère, une solution convenable, et à attendre un certain temps, parfois un ou même deux ans, avant de pratiquer l'autopsie. Les anatomistes qui étudièrent l'estomac durci à l'aide de cette méthode ont employé l'acide chromique à 0,50 et 1 0/0 (His)(1), (Sernoff)(2), le phénol au tiers (F.-P. Mall), enfin le formol qui a fourni à His (3) la matière de son excellente description.

Pour éviter d'avoir à enlever les organes voisins, et ne pas s'exposer à déplacer l'estomac, il faut dans ce cas prendre en place un moulage au plâtre du viscère. Mais il est possible que la réplétion par

1. His. « Ueber Präparate zum Situs Viscerum ». *Archiv für anat. u. Entwicklungsgeschichte*, 1878, p. 53 et sq.

2. Sernoff. *Internat. Monatschrift für Anat. u. Phys.*, 1894.

3. His. « Studien an gehärteten Leichen über Formu. Lagerung des menschlichen Magens ». *Archiv für anat. u. Entwicklungsgeschichte*, 1903, p. 345 et sq.

la bouillie plâtrée en modifie un peu les dimensions.

Le meilleur procédé de recherches sur le cadavre concernant l'estomac nous semble être la congélation des corps, suivie de coupes, sériées ou non, en différents sens. Mais il est assurément d'une pratique plus difficile que les précédents.

De toutes façons on peut reprocher à ces différentes méthodes de ne pouvoir nous donner qu'une connaissance imparfaite de l'anatomie topographique de l'estomac, comme elle est sur le vivant. Or c'est là vraiment ce qui nous intéresse spécialement pour l'estimation des changements de forme et de volume d'ordre pathologique de ce viscère. Sur le corps abandonné à lui-même les altérations cadavériques modifient certainement beaucoup la topographie de l'estomac : des gaz se produisent en abondance et s'accumulent dans les divers segments du tractus gastro-intestinal ; une énorme météorisation déforme l'estomac et les intestins ; le diaphragme et les parois abdominales perdent leur tonus ; tout concourt à troubler la disposition normale des viscères de l'abdomen.

Les précautions conservatrices mêmes ne suppriment pas totalement ces inconvénients ; entre l'instant de la mort et le moment où le cadavre est préparé, même en pratiquant l'ouverture des corps vingt-quatre heures après le décès, comme l'ont fait Reynier et Souligoux pour éviter une pareille cause d'erreur, il se produit fatalement des modifications

cadavériques qui ne sont pas sans influence sur la topographie d'un viscère comme l'estomac. Il faut surtout tenir compte de la production de la rigidité cadavérique, et plus tard du relâchement des muscles de la paroi abdominale et du diaphragme. Nul doute, étant donné leur rôle, que Glénard a montré, dans le maintien de la statique des viscères abdominaux, que ces modifications de leur tonus amènent des changements dans la topographie de l'estomac : des anatomistes, comme Cruveilhier et Sappey, ont signalé cette cause d'erreur ; Rieder pour la supprimer dit qu'il faudrait pratiquer les injections durcissantes sur le cadavre encore chaud. Il n'y a pas à insister sur tous les empêchements à cette manière de faire.

Nous ne dénierons pas, loin de là, toute valeur aux recherches des anatomistes poursuivies sur le cadavre, ni toute exactitude à leurs résultats : des descriptions basées sur de semblables travaux, et que le contrôle sur le vivant a depuis vérifiées, telles en grande partie celles de His ou de Doyen, ne nous le permettraient pas. Mais il est facile à voir que les méthodes d'exploration de l'estomac sur le vivant sont bien supérieures à tous les procédés de recherches sur le cadavre.

2^o *Période des recherches de clinique.* — Ces recherches pratiquées sur le vivant ont l'avantage de nous faire connaître l'estomac tel qu'il est en dehors de toute influence modificatrice, dans les conditions et à l'aide des procédés d'examen usités pour

l'exploration de l'organe malade. Il semble bien qu'on doive ainsi réunir les circonstances les plus favorables pour obtenir les meilleurs renseignements utilisables dans la pratique. Au point de vue anatomique pur, il y a un incontestable avantage, quand c'est possible, à étudier la topographie d'un organe quelconque et en particulier de l'estomac, tandis qu'il est en pleine activité fonctionnelle. C'est la vie qu'il importe de connaître, et nous pouvons dire avec Holzknecht : Qu'est-ce que la mort peut nous enseigner de la vie ?

C'est précisément de connaître l'anatomie de l'estomac en pleine vie que nous permettent, chacun dans une certaine limite, les divers procédés d'exploration de cet organe sur le vivant, en usage actuellement. Leur multiplication, leurs applications en clinique à des recherches d'anatomie normale aussi bien qu'en vue du diagnostic des affections gastriques, ne datent guère que de ces vingt dernières années. L'appellation de période des recherches de clinique que nous leur avons donnée, se justifie donc à la fois par les moyens employés et par le but poursuivi.

Des procédés dont se sert le médecin au lit du malade pour l'exploration de l'estomac, les plus simples sont l'inspection et la palpation : mais l'inspection simple ne peut nous être d'aucune utilité pour nos recherches d'anatomie. Marc I. Knapp prétend, il est vrai, qu'à la simple inspection à jour frisant de la paroi abdominale d'un sujet, même très gras, en inspiration, on voit se dessiner sur cette

paroi par une ligne très fine la partie la plus déclive de la grande courbure. Il nous suffit de constater qu'une telle délimitation n'est possible que dans des cas bien particuliers de maigreur du sujet et de réplétion de l'estomac.

Si la palpation ne peut non plus à elle seule nous être d'aucune utilité dans les cas normaux qui nous occupent, on la combine avantageusement à l'introduction d'une sonde par l'œsophage, le long de la grande courbure. Leube employa d'abord la sonde rigide : Boas y substitua la sonde molle, mieux supportée par le sujet.

Dans les deux cas la palpation révèle la position de la sonde, et par la même occasion celle de la grande courbure. Kahn apporta quelques perfectionnements à la sonde de Boas : d'abord une spirale métallique interne, pour assurer la parfaite coïncidence de la sonde avec la grande courbure, pas toujours réalisée auparavant ; en outre un ballonnet placé à l'extrémité inférieure de la sonde, et gonflé d'air à l'intérieur de l'estomac, permettait d'avoir la longueur de ce dernier, en venant buter au pylore à l'aller, au cardia à son retour.

Malheureusement pour ces différents modes du même procédé la palpation n'est pas toujours aisée. Jaworski a constaté sur le cadavre et les animaux que dans les trois quarts au plus des cas la palpation permettait de sentir la sonde. D'ailleurs il faut tenir un grand compte de la tolérance, qu'il faut

parfois assez prolongée, du sujet à l'égard de cette dernière.

Le clapotage ne se perçoit jamais normalement : chez le sujet sain pour déterminer le point déclive de l'estomac, on provoque un phénomène analogue à l'aide du procédé de M. A. Capua-Guiffié.

Le sujet, dont l'estomac renferme de 50 à 100 centimètres cubes d'eau, est mis dans une position déclive telle que le liquide vienne s'accumuler dans la région du grand cul-de-sac. On le fait pousser brusquement, et chaque fois la main exploratrice, placée à l'épigastre, perçoit une ondulation transmise par le liquide refoulé à la paroi de l'abdomen. Ce phénomène cesserait au-delà des limites de l'estomac. Mais il est à craindre que les conditions de l'exploration, en particulier la position déclive du corps, ne modifient la forme et la situation du viscère.

Nous nous arrêterons plus longuement à parler de la percussion. C'est un procédé d'un usage courant en clinique pour la détermination des limites de l'estomac, en particulier pour le diagnostic des gastrophtoses et des gastrectasies. Or si l'on compare les résultats fournis par ce mode d'exploration avec les données très exactes de l'examen radioscopique et orthodiagraphique, dont nous parlerons plus loin, on voit que la percussion nous induit certainement très souvent en complète erreur. Il y a à cela, comme nous le verrons, des raisons anatomiques. Mais en outre il faut convenir que l'oreille la

plus exercée n'arrive pas toujours à distinguer nettement les timbres des sonorités gastrique et colique ou intestinale. Il faut donc modifier l'une d'elles, et les moyens pour y arriver diffèrent suivant que l'intestin renferme surtout des gaz ou des liquides. Dans le premier cas on peut remplir l'estomac de liquide, d'eau, comme l'ont préconisé Penzoldt et Dehio ; à l'exemple de Devoto et Bazzi on peut délimiter le grand cul-de-sac en mettant le sujet en position déclive pour percuter l'abdomen. Réserve faite, comme tout à l'heure, sur cette dernière pratique et les déplacements de l'estomac qu'elle peut amener, nous croyons que la méthode de Penzoldt et Dehio est susceptible de nous renseigner assez exactement sur la topographie de cet organe.

Nous en dirons de même des procédés d'insufflation, ou plus justement de réplétion gazeuse du viscère, comme l'ont pratiquée dès 1868 et 1869 S. Fenwick en Angleterre, Frerichs, Mannkopf en Allemagne. On peut amener le dégagement intérieur de gaz carbonique par l'ingestion de poudres gazo-gènes, au bicarbonate de soude et à l'acide tartrique. L'emploi de la sonde, abstraction faite de la tolérance du sujet à son égard, est préférable, car il permet de graduer comme l'on veut en vitesse et en quantité l'introduction de l'air. Celle-ci se fait à l'aide de la bouche ou d'une soufflerie de Richardson, au besoin la soufflerie du thermocautère Paquelin peut remplacer et la sonde et l'appareil d'insufflation, comme l'a indiqué Guinard.

Les Allemands, entre autres Ziemmsen, Ebstein, veulent qu'on pousse la réplétion gazeuse jusqu'à ce que l'estomac fasse une saillie appréciable à l'épigastre. Parfois dangereuse, comme dans le cas d'ulcération gastrique, cette pratique est douloureuse pour le sujet sain même. D'autre part l'erreur due à la distension des parois de l'estomac n'est négligeable que si elle n'est pas poussée trop loin : il faut donc se borner à la production d'une zone de sonorité tympanique correspondant au viscère. Les procédés d'insufflation permettent, à l'aide par exemple du très simple appareil de Jaworski, de mesurer approximativement la capacité de l'estomac, et à un certain point l'extensibilité de ses parois.

Dans tous les cas la percussion doit procéder suivant la marche méthodique indiquée par Soupault.

Queirolo et Landi ont en somme substitué le contrôle de la vue à celui de l'oreille, au cours de la percussion, en introduisant dans l'estomac un ballonnet rempli d'eau. Par un tube allant à l'extérieur, les vibrations produites dans le liquide, à la percussion de l'estomac exclusivement, se transmettaient à un appareil enregistreur. Nous ne retiendrons de ce procédé que ce fait qui l'a inspiré, que l'ouïe ne peut nous fournir des renseignements aussi sûrs que la vue.

On a pourtant voulu délimiter l'estomac par l'auscultation, après ingestion de poudres effervescentes (Becker), ou en faisant barbotter dans de l'eau contenue dans cet organe, de l'air introduit par la sonde.

Un pareil procédé ne peut certainement donner que des renseignements assez vagues.

Combinaison de la percussion et de l'auscultation, la phonendoscopie, imaginée par Bianchi et Bazzi, se montre à peine supérieure à ces deux méthodes en ce qui concerne l'examen de l'estomac. Elle exige une connaissance parfaite du maniement de l'appareil, et l'observation rigoureuse de minutieuses règles. Pourtant, à ce prix même, les recherches effectuées par l'un de ces deux auteurs, et qu'il a rapportées dans un intéressant travail (1), sont loin d'être à l'abri des critiques.

Avec la gastrodiaphanie, ou diaphanoscopie, nous arrivons enfin à une méthode qui, avant la découverte des rayons de Röntgen, a donné quelques espérances. Imaginé par Milliot dès 1867, expérimenté sur les animaux par Lazarowitch l'année suivante, ce procédé ne reçut d'application clinique qu'en 1889, de la part de Einhorn, et de ceux qui perfectionnèrent son appareil, Heryng et Reichmann. A l'intérieur de l'estomac, renfermant de 500 à 1.000 centimètres cubes d'eau, on introduit à l'extrémité d'une sonde une petite lampe à incandescence. Dans l'obscurité le viscère se dessine en clarté sur la paroi abdominale.

1. Bianchi et Comte. « Des changements de forme et de position de l'estomac chez l'homme pendant la digestion, étudiés par la projection phonendoscopique. » *Archives de physiologie normale et pathologique*, 1897, p. 891 et sq.

Mais il y a dans ce procédé bien des causes d'imprécision et d'erreur. L'estomac ne révèle ainsi qu'une partie de son étendue, le foie, pour ne parler que de lui, demeurant opaque. Chez les sujets à paroi abdominale épaisse la transillumination est faible, et, comme l'a montré Schwartz, la lumière se réfracte en traversant les couches adipeuses : de là un étallement trompeur de la zone lumineuse. Si l'on cherche, à l'exemple de Meltzing, à fixer le contour de l'estomac à l'aide du point lumineux répondant à la lampe que l'on déplace, on est trompé par la diffusion de la lumière dans les anses intestinales voisines et le colon transverse, et par sa réfraction à travers la paroi abdominale, suivant Kelling. Il faut en outre ici encore compter avec la tolérance du sujet pour la sonde.

Enfin les chirurgiens, en pratiquant des laparotomies, ont souvent l'occasion d'explorer l'estomac, sur des sujets vivants par conséquent, dans des conditions excellentes, comparables à celles des vivisections. On pourrait toutefois objecter à l'exactitude parfaite de leurs constatations, d'ailleurs accidentelles et forcément hâtives, des causes d'erreur telles que la narcose, l'ouverture du ventre, le déplacement des organes voisins quand on découvre l'estomac, et à l'occasion la position déclive de Trendelenburg.

Tel était, exposé brièvement, l'état de nos moyens d'exploration clinique et d'étude topographique de l'estomac, lorsqu'eut lieu la découverte de Roentgen,

et qu'on l'appliqua dans le domaine médical. La multiplicité même de ces divers procédés d'investigation, et d'autre part toutes les incertitudes qui ont régné jusqu'à ce jour sur l'anatomie macroscopique de l'estomac, ainsi que nous le verrons tout à l'heure, montre bien une chose : c'est que pas une de ces méthodes n'était parfaite, ne pouvait fournir surtout des renseignements absolument sûrs et indiscutables. Aussi bien la radioscopie est venue à point, sinon pour répondre à toutes les exigences de la clinique ou des recherches d'anatomie pure, tout au moins pour nous fournir sur cette question si controversée de l'anatomie de l'estomac des notions certaines.

Nous ne voulons pas faire promettre à la radiologie plus qu'elle ne peut nous donner, ni nier que les autres méthodes puissent nous rendre des services. Toutes, y compris, quoique peut-être à un moindre degré, la méthode radiologique, ont des imperfections, et toutes aussi, la radiologie plus que les autres, selon nous, peuvent nous rendre des services, ne serait-ce parfois que pour se contrôler mutuellement. Il faut, pour arriver à la vérité, ne repousser aucun secours. Mais notre but est de montrer avec preuves à l'appui que la radiologie est capable de nous fournir sur l'estomac des renseignements que nulle autre méthode ne pourrait nous donner avec autant de précision, de certitude et de facilité.

CHAPITRE II

L'exploration de l'estomac par les rayons X

La possibilité d'examiner un organe interne à l'aide des rayons de Röntgen est subordonnée à son pouvoir d'interrompre leur marche, et par suite de projeter une ombre sur l'écran fluorescent ou la plaque photographique. Le coefficient de transparence d'un corps est d'autre part en raison inverse du poids atomique de ses composants, et de l'épaisseur sous laquelle il est traversé par les radiations. L'ombre projetée par un organe sera donc d'autant plus intense qu'il sera lui-même plus épais, et que ses tissus auront une densité plus élevée. Le foie, le cœur et les gros vaisseaux de sa base remplis de sang, d'un autre côté les pièces du squelette remplissant l'une ou l'autre de ces conditions, ou même à la fois les deux, donnent donc des ombres très nettes. Il en est de même de certaines productions pathologiques volumineuses, ou à texture fibreuse, crétacée. Le poumon, malgré sa faible densité, est pourtant d'une exploration facile en radiologie. Cela

tient à ce que l'ombre qu'il projette est très faible, et qu'elle tranche ainsi en clarté sur les ombres plus fortes des parties qui l'environnent de tous côtés.

L'estomac, pas plus d'ailleurs que les autres segments du tractus gastro-intestinal, œsophage, anses grêles et colons, ne jouit de propriétés semblables. Des parois minces accolées le plus souvent, des tissus de densité moyenne, ne sont pas des conditions favorables à l'examen radiologique. Pourtant il est fréquent que l'estomac se révèle sur l'écran sans artifice de préparation : cela tient à une certaine quantité de gaz qui généralement remplit le grand cul-de-sac, qui apparaît sous forme d'une zone plus claire limitée par les ombres voisines, à la façon du poumon, et encore à la présence d'aliments ou de liquides dans le cul-de-sac inférieur, qui projette alors une ombre appréciable.

On ne peut évidemment pas compter sur ces faits pour pratiquer l'examen radiologique de l'estomac, tout au moins à l'exclusion des pratiques que nous décrirons plus loin. Ils ne permettraient pas, sauf peut-être chez l'enfant, une exploration assez complète ni assez précise, et en outre il importe beaucoup de pouvoir faire varier à son gré les conditions de l'examen.

Pour permettre à l'estomac de projeter une ombre sur l'écran, ou de trancher sur les parties sombres voisines, deux moyens s'offraient à l'expérimentateur. Ils consistaient à introduire dans l'organe un contenu à densité élevée, pour obtenir une ombre

intense, ou au contraire à densité très faible, gazeux par conséquent, pour que l'ombre gastrique fût plus claire que les ombres environnantes. Les deux procédés sont encore aujourd'hui employés concurremment pour l'exploration radiologique de l'estomac.

Les premiers, Wegele (1) et Lindermann (2) introduisirent le long de la grande courbure une sonde molle et creuse munie intérieurement d'un mandrin métallique flexible. L'ombre de ce dernier révélait la situation du point déclive de l'estomac et le trajet de la grande courbure. Rosenfeld (3) perfectionna ce procédé, qui rappelle en somme jusqu'à un certain point celui de palpation de la sonde de Leube, de Boas, en remplaçant le mandrin par de la grenaille de plomb, ce qui assure à la sonde plus de souplesse pour épouser les courbures du viscère : le mercure, le sous-nitrate de bismuth peuvent jouer le même rôle. Mais dans tous les cas demeure l'inconvénient de l'introduction de la sonde, et d'autre part cette méthode nous fournit fort peu de renseignements sur la topographie gastrique.

L'insufflation de l'estomac en vue de l'examen

1. C. Wegele. « Ein Vorschlag zur Anwendung des Roetgenschen Verfahrens in der Medizin » *Deutsche Med. Woch.*, 1896, n° 18.

2. E. Lindermann. *Demonstration von Röntgenbildern des normalen u. erweiterten Magens*. D. M. W. 1897, n° 17.

3. Rosenfeld. *Die Diagnostick innerer Erkrankung mittelst Röntgenstrahlen*, 1897.

radioscopique a été aussi pratiquée, par exemple par M. Levy (1), Du Bois-Reymond, Rosenfeld (2). Au Congrès de Berne (1902) Destot (de Lyon) a vanté les avantages que, selon lui, possède cette méthode. Quoique inférieurs au point de vue des résultats à la méthode bismuthienne que nous allons maintenant décrire, ces procédés sont encore heureusement utilisés pour compléter et contrôler les renseignements qu'elle nous fournit.

Cette méthode est basée sur l'introduction dans l'estomac de sous-nitrate de bismuth, qui, ainsi d'ailleurs que les sels de tous les métaux lourds et ces métaux eux-mêmes, possède un très grand pouvoir d'absorption vis-à-vis des rayons X.

Dès l'année 1900, Holzknecht (3) (de Vienne) employa le sous-nitrate de bismuth au diagnostic radiologique des sténoses œsophagiennes. Son procédé d'ingestion d'un cachet de bismuth est aujourd'hui d'un usage courant en radiologie pour l'exploration de l'œsophage, et aussi, comme nous le verrons, de l'estomac.

En 1901 W. Becher (4), pour déterminer le point

1. M. Levy. Société de Physiologie de Berlin, 12 juin 1896.

2. Rosenfeld. « Klinische Diagnostik der Grosse. Form. u. Lage des Magens » *Centralblatt f. innere Medizin*, 1899, n° 1.

Rosenfeld. « Zur topographie u. Diagnostik des Magens » *Münchener med. Wochenschrift*, 1900, n° 35.

Rosenfeld. *Zeitschrift für klinische Medizin*. 37^e Vol., p. 81 et sq.

3. *Deutsche med. Wochenschrift*, 1900, n° 36.

4. Becher. *Bestimmung der unteren Magengrenze vermittelt Röntgendurchleuchtung*, D. m. W., 1901, n° 2.

déclive de l'estomac, y introduisit à l'aide d'une sonde œsophagienne un lait de bismuth, c'est-à-dire du sous-nitrate de bismuth en suspension dans l'eau.

Leven et Barret (1) employèrent des pilules de 0 gr. 50 à 1 gramme de ce sel. Leur situation dans l'estomac est facile à déterminer exactement à l'aide de l'orthodiagraphie. En faisant cette détermination dans la station verticale, puis dans les décubitus latéraux, et enfin en position déclive du sujet, et en réunissant par des lignes les points obtenus successivement et marqués sur la peau, ces deux auteurs arrivent à reconnaître la forme et à pratiquer des mensurations de l'estomac.

Williams eut le premier l'idée de préparer une bouillie alimentaire de pain dans du lait, additionnée de sous-nitrate de bismuth et de la faire ingérer à des enfants, dont il voulait examiner l'estomac aux rayons X. Cannon (2), en Amérique, Roux et Balthazard (3), en France, l'imitèrent pour étudier sur

1. Leven et Barret. « Mensuration radioscopique de l'estomac et diagnostic de la ptose gastrique » (Soc. de biol. 24 octobre 1903).

Leven et Barret. « Radioscopie gastrique ». *Presse médicale*, 1905, n° 74.

2. Cannon. « The movements of the stomach studied by means of the Röntgen rays. » *Amer. Journal of Physiol.*, 1^{er} mai 1898.

3. Roux et Balthazard. « Etude du fonctionnement moteur de l'estomac à l'aide des rayons X ». *Archives de physiologie*, 1898, p. 85.

les animaux, et aussi sur l'homme, le fonctionnement moteur de l'estomac.

Mais c'est Rieder (1) (de Munich) qui, le premier, employa de hautes doses de bismuth, mélangé aux aliments ou aux boissons, pour l'étude radiologique de l'estomac. Cette méthode, absolument inoffensive, ainsi que nous le verrons, est de tous points excellente. C'est elle dont notre maître le docteur Béclère se sert journellement dans son laboratoire de radiologie médicale de l'hôpital Saint-Antoine, pour le diagnostic des affections gastriques, avec le plus grand avantage. Elle a permis aussi à Holzkecht d'étudier de façon approfondie l'estomac normal et pathologique. Nous avons nous-même, sous la direction du docteur Béclère, reproduit et complété une partie de ses recherches, et nous publions ici les résultats de ce travail. On nous permettra donc de parler un peu longuement de la méthode de Rieder.

Le point essentiel de cette dernière consiste essentiellement dans l'ingestion par le sujet à examiner de 400 grammes environ d'une bouillie alimentaire, intimement mélangée à 20 à 40 grammes de sous-nitrate de bismuth.

Immédiatement nous sommes arrêtés par deux graves objections, dont il faut nous débarrasser avant d'aller plus loin. Une dose si considérable de sel de

1. Rieder. « Beiträge zur Topographie des Magen. Darmkanales beim lebenden Menschen. » *Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen*. Hambourg, 1905, VIII^e Vol. fasc. 3.

bismuth n'a-t-elle aucune influence nuisible sur l'organisme en général, et le tube digestif en particulier ? Evidemment nous ne parlons ici que d'un sel chimiquement pur, et soigneusement privé de toute trace d'arsenic ou d'antimoine. A cette condition une dose de 40 grammes et plus de sous-nitrate de bismuth est d'une innocuité absolue. Dans le traitement de certaines affections gastriques, en particulier de l'ulcère par la méthode de Fleiner, on prescrit des doses quotidiennes à peine moindres. M. A. Mathieu (1) a même rapporté le cas d'un malade hyperchlorhydique hypersecréteur qui, après l'ingestion en quatre-vingt jours de 1.600 grammes de sous-nitrate de bismuth, soit 20 grammes par jour en deux prises de 15 grammes le matin et 5 le soir, ne présenta d'autre trouble qu'une légère pigmentation de la face.

D'ailleurs dans leur pratique journalière, ni Rieder, ni Holzknecht, non plus que le docteur Bécclère, n'ont trouvé le moindre inconvénient à l'emploi de la méthode indiquée. Il se produit seulement, dans les jours qui suivent l'examen, de la constipation, dont on triomphe facilement, et une coloration noire des selles, due comme on sait à la formation de sulfure de bismuth dans l'intestin. Il est bon d'en prévenir le sujet examiné, et l'on peut d'autre part combattre l'action anexosmotique du sous-nitrate de bismuth, en additionnant la bouillie d'une forte dose

1. A. Mathieu, Société médicale des hôpitaux, 6 décembre 1895.

de sucre de lait, ce qui en corrige également le goût.

L'albuminate de fer, l'argent colloïdal, le fer réduit, d'autres substances plus ou moins anodines qu'on a préconisées pour remplacer les sels de bismuth, ne les valent pas, car il n'est pas possible de les employer en aussi grandes quantités.

Enfin l'expérience a démontré que le mélange à des aliments de sous-nitrate de bismuth ne changeait rien à la durée de la digestion.

Une seconde critique que l'on pourrait faire à la méthode de Rieder est que la présence dans l'estomac d'une grande quantité d'aliments, soit de 4 à 500 grammes, n'est pas sans en modifier quelque peu la forme et tout au moins en partie la situation. L'inconvénient ne serait pas grand en clinique, quoiqu'il y soit parfois nécessaire d'étudier l'estomac vide. Mais pour des recherches d'anatomie il serait beaucoup plus sérieux si, en outre de la méthode de Rieder, nous n'avions pas à notre disposition l'emploi du cachet et du lait de bismuth, et les procédés d'insufflation de l'estomac, qui permettent de varier les conditions de l'examen. Ni le cachet, ni la pilule de bismuth, dont le poids est de 1 à 2 grammes, ne peuvent modifier la topographie de l'estomac, que l'on peut, grâce à eux, explorer à l'état de vacuité, ou presque. Il est même certain que le lait de bismuth avec son poids de 50 à 60 grammes, n'a pas beaucoup plus d'action modificatrice sur la situation du

point déclive, comme il est aisé de le constater à l'examen.

L'emploi successif de ces différents procédés, suivant la marche méthodique que nous indiquerons, joint à l'usage de l'orthodiographie, nous permet donc de prendre une connaissance exacte de l'anatomie de l'estomac. D'ailleurs rien n'est plus facile que de suivre sur l'écran fluorescent les changements de forme et de situation de l'estomac au cours de sa réplétion par la bouillie au bismuth, ou de son évacuation, et d'en tenir compte dans l'appréciation des résultats de l'examen.

Critique de la radiographie. — Ainsi écartées les deux objections sérieuses à l'emploi en radiologie de la méthode de Rieder, et avant d'exposer avec tous les détails que comporte une question aussi nouvelle la technique de l'exploration radiologique de l'estomac, il nous faut encore régler une question préalable : celle du choix entre la radiographie et la radioscopie, dans le cas particulier qui nous occupe, et par extension d'une façon générale. L'exploration radiologique peut, comme on sait, utiliser les images fugitives dessinées sur l'écran fluorescent, ou bien les images fixées sur la plaque sensible.

Pour l'étude anatomique de l'estomac les deux procédés ont été employés. Rieder ne s'est servi que de la radiographie, et ce sont exclusivement des reproductions de ses excellentes épreuves qui sont annexées à son mémoire. Holz knecht au contraire a utilisé presque exclusivement la radioscopie, et n'illustre

son travail que de calques pris sur l'écran. Notre maître, le docteur Béclère, témoigne de la même préférence en ce qui concerne l'exploration de l'estomac.

A ce point de vue, en effet, la radioscopie se montre infiniment supérieure à la radiographie, ainsi d'ailleurs qu'en beaucoup d'autres. Sans doute cette dernière à l'incontestable avantage de nous laisser des documents absolument authentiques : la plaque sensible enregistre des détails que l'œil ne perçoit qu'un instant sur l'écran. Grâce à la durée de la pause, il arrive souvent même qu'elle nous en révèle que notre acuité visuelle ne nous permet pas de distinguer, tels par exemple certains détails d'architecture osseuse, les petits corps étrangers, les petits calculs du rein, etc. Il y a donc intérêt quelquefois à faire appel à la radiographie, plutôt qu'à la radioscopie, mais cela est rare en somme.

En effet au point de vue documentaire cette dernière nous permet de conserver également les images obtenues sur l'écran, par un simple calquage. Les documents ainsi acquis sont aussi authentiques que des épreuves radiographiques, à moins de fraude. Mais de plus ils sont beaucoup plus exacts. En effet, par suite de la forme conique du faisceau de rayons X émis par l'ampoule, les images radiographiques sont des images déformées, agrandies par rapport à la réalité ; au contraire, grâce à l'orthodiagraphie et aux déplacements de l'ampoule au cours de l'examen radioscopique, les calques obtenus sur l'écran sont

d'une rigoureuse exactitude, tant au point de vue de la forme que des dimensions des organes explorés. En outre, tandis que la prise d'un cliché radiographique exige toujours un certain temps, des manipulations multiples, et que, par suite, on se trouve limité dans le nombre des clichés à prendre, rapidement, sans difficultés, on peut obtenir sur l'écran toute une série de calques. En matière de radiographie, pour ne pas procéder à l'aveuglette, il faut d'ailleurs une mise au point préalable sur l'écran, ce qui est une complication de plus à cette méthode, déjà lente, coûteuse et délicate. On ne peut pas dire que le sujet peut bouger pendant la prise du calque, car alors on peut immédiatement y remédier, et le danger est bien plus grand lors de la prise du cliché qui est plus longue en durée.

Il y a bien d'autres avantages à signaler à l'actif de la méthode radioscopique. Ils se résument en ce point capital que l'écran nous fait voir une image animée, nous montre les organes en pleine activité fonctionnelle, nous révèle à chaque instant leurs moindres changements de forme et de situation. Ainsi l'écran fluorescent est comme la toile d'un cinématographe sur laquelle se projette une scène animée. La plaque ne fait qu'en fixer un moment, et l'image, morte pour ainsi dire, qu'elle nous donne, est aussi différente de la réalité qu'une photographie du paysage qu'elle représente.

Un autre avantage, très important pour l'exploration de l'estomac, réside dans la possibilité de faire

varier à volonté, à chaque instant, les conditions de l'examen. Ainsi en élevant ou abaissant, en déplaçant l'ampoule en tous sens, en déplaçant également le sujet, on fait varier à l'infini l'angle sous lequel est vu l'organe exploré; le jeu du diaphragme annexé à l'ampoule permet de modifier l'étendue et l'éclairement du champ d'exploration au cours de l'examen. L'on peut aussi, sans interrompre ce dernier, combiner le palper et les procédés ordinaires d'exploration clinique à l'exploration radioscopique.

Celle-ci se montre donc de beaucoup supérieure à la radiographie. Elle a l'avantage d'être plus exacte, plus simple, de pouvoir être plus complète et étendue à des recherches physiologiques. Cette supériorité se manifeste d'ailleurs en bien d'autres domaines. Toutefois il est incontestable que les clichés radiographiques seuls peuvent nous révéler les détails de structure des organes, des os principalement. Pour la démonstration et la publication, ils ont également toute la valeur de documents impersonnels, perpétuant dans tous ses détails l'image un instant projetée sur l'écran.

Cette restriction faite, nous pensons qu'il faut de beaucoup, et dans la plupart des cas préférer la radioscopie à la radiographie, pour l'étude anatomique et physiologique, aussi bien que pour l'exploration clinique de l'estomac.

Instrumentation et technique de l'exploration radioscopique de l'estomac

Nous indiquerons à présent les conditions d'un bon examen radioscopique de l'estomac, suivant la technique appliquée journellement dans le laboratoire du D^r Béclère. Nous ferons parfois appel, pour certaines indications, au mémoire de Holz knecht (1) sur ce sujet.

Etant donnée l'épaisseur des parties que les radiations doivent traverser, la première de ces conditions est de posséder une bonne ampoule traversée par un courant d'une intensité suffisante, de préférence une ampoule réglable à anticathode refroidie.

Il importe beaucoup dans le cas présent, et particulièrement pour les opérations d'orthodiagraphie, que l'ampoule soit mobilisable en tous sens. On obtient ce résultat dans d'excellentes conditions avec le châssis-support du D^r Béclère. C'est un châssis vertical, solidement fixé, à l'intérieur duquel se déplace un cadre rectangulaire horizontal, dans lequel glisse un second cadre ; c'est au centre de ce dernier qu'est disposée l'ampoule, qui par le jeu combiné des deux

1. Holz knecht et Brauner. *Die Grundlagen der rad. Untersuchung des Magens. Mitteil. aus dem Laboratorium f. rad. Diagnostik u. Therapie.* Livre I, fasc. 1. Iéna, 1906.

cadres mobiles peut occuper toutes les positions dans le plan du châssis principal. Un dispositif à portée de la main de l'opérateur et un système de contrepoids permettent d'opérer ces déplacements avec la plus grande facilité.

Au-devant du cadre porte-ampoule, et se déplaçant avec lui, se trouve un diaphragme, à ouverture variable. Le modèle le plus simple est à guillotine, et formé de deux plaques de métal échancrées sur les bords en regard, de façon à circonscrire une ouverture de la forme d'un losange rectangle par exemple. Un petit volant manœuvré par l'opérateur règle l'écartement des deux lames, et par suite les dimensions de l'ouverture. On facilite grandement les opérations d'orthodiagraphie, que nous décrirons bientôt, lorsqu'elles n'exigent pas une absolue précision, en disposant l'ampoule de telle façon que le rayon normal passe au centre même de l'ouverture du diaphragme. En donnant à cette dernière ses plus petites dimensions on isole aussi pour ainsi dire ce rayon normal, qu'on peut alors déplacer comme l'on veut dans tout le champ d'exploration.

L'écran fluorescent, au platino-cyanure de baryum, a environ 50 centimètres sur 60 centimètres. On peut le déplacer dans le sens vertical grâce à un système de contrepoids et de cordes glissant sur des roulettes, que présentent à cet effet des bras en potence fixés à la partie supérieure du châssis-support du docteur Béclère. Ces bras présentent en outre des crémaillères, le long desquelles peut se déplacer

l'axe des roulettes, lorsqu'on veut rapprocher l'écran de l'ampoule. Ils sont généralement distants de 30 centimètres, mais il importe surtout que l'écran s'applique contre la paroi abdominale du sujet.

Une glace transparente protège l'écran du côté de l'opérateur; elle est de verre au plomb pour préserver les yeux de l'action nuisible des radiations. Elle sert en outre, comme nous le verrons, à prendre directement au crayon gras le contour des ombres projetées.

Au-devant du châssis porte-ampoule est solidement assujettie une planche verticalement placée, en bois blanc léger et sans nœuds, de façon à présenter une transparence parfaite et égale en tous ses points aux rayons de Roentgen. Ce dispositif très simple, mais très utile, a été destiné par le docteur Béclère à faciliter l'examen radioscopique de l'estomac. Le sujet, au cours d'un examen souvent prolongé, s'appuie contre la planche et conserve mieux l'immobilité dans la position debout. En outre, en clinique, lorsque le malade est gras, et que l'épaisseur des parois abdominales devient un obstacle à l'examen, on peut remédier à cet inconvénient en comprimant le ventre à l'aide de l'écran, le dos étant bien appuyé.

Nous avons vu que la forme conique du faisceau de rayons émis par l'ampoule était cause de déformations des ombres projetées par les organes internes. Comme il est impossible d'obtenir un faisceau de rayons parallèles, qui seul pourrait donner une image exacte, on y supplée en déterminant une fois

pour toutes au début de l'examen la position du rayon normal, c'est-à-dire perpendiculaire à l'écran; en déplaçant l'ampoule, on peut l'amener successivement à traverser les différents points de l'organe examiné; en marquant ces points sur un calque, on détermine très exactement la forme et les dimensions de cet organe. C'est là le principe de l'orthodiagraphie.

On détermine la position du rayon normal à l'aide de l'indicateur d'incidence. C'est un cadre parallépipédique que l'on fixe au-devant de l'ampoule, les deux faces principales parallèles à l'écran. Sur chacune d'elles une croix métallique, formée de deux fils de cuivre par exemple, en marque le centre. Lorsque les deux croix d'ombre projetée par ce système coïncident et n'en forment plus qu'une, le rayon normal passe évidemment par le centre de cette dernière. Pour arriver à ce résultat, on déplace l'ampoule dans son cadre à l'aide de vis.

On peut alors, pour plus de facilité, substituer à cet indicateur d'incidence un second formé d'un unique cadre à croix métallique, tel que la position du rayon normal soit indiquée par le centre de cette croix et de son ombre. Il en sera ainsi, quelle que soit la situation de l'ampoule. Il suffira donc de la déplacer, d'amener successivement le centre de la croix d'ombre fournie par l'indicateur d'incidence à coïncider avec les différents points du contour des ombres projetées sur l'écran, pour pouvoir en dessiner la

forme très exacte, et en pratiquer des mensurations également d'une suffisante exactitude (1).

On examine le sujet debout, et dans cette position il peut facilement tourner sur place, s'incliner, en un mot se présenter sous les angles les plus divers. Il peut être nécessaire de l'asseoir. Dans ce cas, pour que la flexion des cuisses n'amène pas un déplacement des organes abdominaux, il est bon de le placer à cheval en quelque sorte, et les cuisses pendantes, sur un tabouret à vis, qu'on peut élever ou abaisser à volonté, ou faire pivoter, et dont le siège a la forme d'une selle de bicyclette.

Pour l'examen dans le décubitus latéral, il suffit de faire coucher le sujet sur un lit étroit, une simple planche garnie de coussins et placée sur tréteaux par exemple.

Si l'on veut pratiquer l'examen dans le décubitus dorsal ou ventral, le sujet s'étend sur une table de bois léger, l'écran étant placé au-dessus de lui. Le châssis-support du Dr Bécclère permet de placer l'ampoule au-dessous, mais on se sert plutôt du trochoscope de Holzknecht et Robinsohn ou de la table d'examen du Dr Haret ; les deux réalisent toutes les conditions désirables de mobilité en tous sens de l'écran et de l'ampoule.

Bien souvent on peut se borner à l'examen dans la station verticale.

1. Nous renvoyons pour plus de détails à la si intéressante monographie du Dr Bécclère : *Les rayons de Rœntgen et le diagnostic des maladies internes. Actualités médicales.*

Pour fixer les données fournies par la radioscopie, on peut dessiner à l'aide d'un crayon dermatographique le contour des ombres sur la peau du sujet. Il est ensuite bien difficile d'en prendre des calques exacts sur papier à cause de la convexité du ventre sur lequel ce dernier s'applique mal. Il faut en tous cas se servir d'un crayon à gaine métallique ne laissant passer que la pointe, ce qui la rend indirectement visible sur l'écran. De cette façon on voit ce que l'on fait. Mais il est préférable de prendre le calque sur l'écran. Holz knecht se sert de feuilles de verre qu'il applique dessus, et sur lesquelles il effectue le tracé à l'aide du crayon gras ou d'un pinceau chargé de couleur. On peut varier celle-ci pour la clarté du calque. Il est plus simple de faire le premier tracé sur la glace même dont est pourvu l'écran. Rien de plus facile ensuite que de le reproduire sur papier calque. Le dessin obtenu peut ainsi être joint à l'observation. On peut au besoin en reproduire plusieurs exemplaires.

Pour l'interprétation des images on se sert des points de repère naturels, fournis par les ombres des pièces du squelette, vertèbres, côtes, os des iles, ou du cœur, du diaphragme, etc. Si l'on en a besoin d'autres, par exemple si l'on veut connaître la position de l'ombilic ou du mamelon, il est facile de la révéler, en fixant à leur niveau, à l'aide de collo-dion, une rondelle de plomb ou une piécette de monnaie.

Voici maintenant les quelques préparations néces-

saires pour pratiquer l'examen radiologique de l'estomac. Il est bien entendu que lorsque nous parlons de sous-nitrate de bismuth, c'est d'un sel absolument pur de toute trace d'acide arsénieux qu'il s'agit.

On peut l'employer sous forme de pilules à la gélatine ou kératinisées, insolubles par conséquent dans le milieu gastrique, à la dose de 0 gr. 50 ou 1 gramme. Pour nos recherches le cachet de 2 à 3 grammes, plus visible, nous a rendu d'excellents services.

Pour préparer un lait de bismuth on mélange à un demi-verre, soit 50 grammes d'eau, une cuillerée à dessert, soit 10 à 15 grammes de sous-nitrate de bismuth. Il faut agiter au moment de l'usage pour maintenir en suspension dans l'eau le sel qui, très lourd, se déposerait rapidement. Il est bon, pour donner un goût agréable au liquide, et aussi pour combattre les effets du bismuth, d'ajouter le mélange d'une bonne cuillerée à café de sucre de lait.

Lorsqu'on veut pratiquer la réplétion gazeuse de l'estomac, on fait absorber coup sur coup au sujet, en commençant par la solution alcaline, deux solutions de 5 grammes de bicarbonate de soude et d'acide tartrique, respectivement dans 50 grammes d'eau environ.

Enfin voici la composition du repas de bismuth de Rieder : On prépare d'abord à l'aide de semoule, de riz, de tapioca, 400 grammes environ de bouillie au lait. Rien n'empêche de se servir encore de purée de

légumes, pois, pommes de terre, ou de viande hachée ou enfin de bouillies de farine lactée. On mélange intimement à ces aliments une ou deux cuillerées de sous-nitrate de bismuth, c'est-à-dire de 20 à 40 grammes de ce sel. Pour les mêmes raisons que tout à l'heure il est bon de sucrer fortement ce repas avec de la lactose.

Répetons que l'ingestion de ces diverses préparations d'abord n'a rien de désagréable, et de plus n'est absolument d'aucun inconvénient sérieux. Chez un sujet à selles régulières habituellement, la constipation consécutive même est insignifiante, nulle bien souvent.

Technique. — Nous décrirons maintenant en détail la série des explorations que comporte un examen radioscopique complet de l'estomac, dans l'ordre suivant lequel il est préférable de les faire se succéder, à partir des plus simples. Bien entendu, particulièrement en clinique, il n'est généralement pas nécessaire de les pratiquer toutes dans chaque cas : il faut naturellement se guider sur les circonstances pour choisir tel ou tel mode d'exploration, qui semblera devoir donner les meilleurs renseignements. Dans la plupart des cas cependant c'est le cachet et le repas de bismuth de Rieder qu'il convient plutôt d'employer : toujours nécessaires, ils suffisent bien souvent. De même l'on pourra quelquefois se contenter de l'examen dans la station debout ; dans d'autres cas l'examen dans les diffé-

rents décubitus sera nécessaire : tout cela reste affaire d'appréciation pour le clinicien.

D'autre part, en vue d'exposer la question d'une façon plus complète, et comme aussi il nous serait parfois difficile de distinguer entre les manœuvres exploratrices que seul le médecin peut avoir à employer, et celles qui ne peuvent servir qu'à l'anatomiste, nous les réunirons dans une commune étude, en passant plus rapidement sur celles qui sont du domaine exclusif de la clinique.

Enfin, pour plus de clarté, nous joindrons à ce paragraphe de technique la description des images appelées à se succéder sur l'écran au cours de l'examen.

Le sujet à examiner est à jeun, et debout depuis quelques instants. On a eu soin de pratiquer préalablement l'examen du thorax et de l'abdomen, pour noter leurs particularités, entre autres la situation de l'ombilic, qui, bien que variable, est pourtant un bon repère.

Le sujet se place alors entre l'ampoule et l'écran, debout, et le dos appuyé contre la planche verticale. Dans cette position l'écran doit être appliqué immédiatement contre la paroi antérieure de l'abdomen. L'opérateur est en avant et à droite, ayant à portée de la main gauche les dispositifs de mobilisation de l'ampoule, du diaphragme et de l'écran. De la main droite il mobilise à son gré le sujet, dessine le contour des images projetées sur l'écran, etc.

L'obscurité établie et l'ampoule mise en marche,

ce dernier aussitôt s'illumine, et l'on distingue nettement les ombres des différentes pièces du squelette : colonne vertébrale, côtes, os iliaques, ainsi que des organes opaques : cœur, diaphragme, etc., encadrant au niveau du thorax les clartés pulmonaires. On voit très nettement les deux moitiés du diaphragme, s'élevant et s'abaissant alternativement par le jeu régulier de la respiration. La moitié droite est toujours un peu plus élevée que la gauche.

Au-dessous, l'abdomen forme une vaste aire obscure. On y distingue cependant des taches plus sombres, qui sont les ombres du foie, de la rate, des os du bassin, et parfois aussi de petites zones claires, répondant à des segments des côlons remplis de gaz.

L'estomac par contre est invisible, mais généralement pas en totalité. En effet, d'une façon à peu près constante, il révèle sa présence par ce qu'on appelle la bulle de gaz ou la chambre à air. C'est une zone claire, de dimensions variables suivant les cas, et située immédiatement au-dessous de la moitié gauche du diaphragme. Elle est nettement limitée quelquefois, en haut par l'ombre diaphragmatique, à gauche par celle de la rate. Plus ou moins arrondie elle s'allonge un peu à sa partie inférieure, ce qui lui donne grossièrement la forme d'un ballon privé de sa nacelle, ou encore d'une poire renversée. A chaque inspiration la partie inférieure s'allonge davantage et semble plonger dans la profondeur. On peut la faire mieux apparaître à l'occasion, en ordonnant

au sujet de faire quelques déglutitions d'air, ce qui montre, entre parenthèses, qu'il s'agit là du grand cul-de-sac de l'estomac gonflé de gaz.

Au moyen de l'orthodiagraphie, on fixe exactement au crayon gras sur la peau du sujet, ou sur l'écran, la position des deux moitiés du diaphragme en moyenne inspiration, et au besoin l'amplitude de leur excursion respiratoire, la situation des repères osseux et artificiels, tels que la rondelle de plomb de l'ombilic.

Le sujet prend à la main une cuillère contenant un cachet de bismuth dans une gorgée d'eau, et avale ce dernier quand on le lui ordonne. Si momentanément on plaçait le patient en position oblique, qui permet de dissocier l'ombre médiane vertébro-aortique, et de faire apparaître l'espace clair médian répondant à l'œsophage, on verrait l'ombre du cachet descendre le long de cet espace, en arrière de l'ombre aortico-cardiaque. En tout cas, arrivé un peu au-dessus du diaphragme, le cachet s'incline vers la gauche, franchit ce dernier, et un peu plus bas vient aborder le côté interne de la chambre à air. Sans arrêts il le longe, glisse à l'extrémité de la partie effilée, et finalement s'y arrête, s'élevant et s'abaissant régulièrement par la respiration.

Sans nous hâter de conclure que le cachet a atteint le fond de l'estomac, invitons le sujet à faire une inspiration profonde. Ainsi que nous l'avons vu, la queue de la bulle d'air s'allonge, forme une étroite bande qui s'insinue vers le bas. Le cachet la suit.

Puis quand elle remonte, il l'abandonne, et désormais, lentement, il continue son mouvement de descente : on le voit enfin s'incliner vers la ligne médiane, en décrivant une courbe à concavité supérieure et, après un bref parcours horizontal, s'arrêter définitivement. Il est désormais fixé dans cette position, que l'action énergique et répétée de la main à travers la paroi abdominale ne saurait plus abaisser. Orthodiagraphiquement nous fixons cette position, de même que nous avons dessiné le trajet du cachet.

Le sujet boit alors un lait de bismuth. On voit ce dernier, sous l'aspect d'un ruban d'ombre, effectuer le même parcours que le cachet, mais sans arrêt à la partie inférieure de la bulle d'air. Il arrive donc directement au fond de l'estomac, et généralement y forme une ombre en segment de cercle. Ainsi se trouve déterminé de façon certaine le pôle inférieur de l'organe. L'abaissement de ce dernier par le poids, d'ailleurs minime (50 gr.), du lait de bismuth, est bien insignifiant et négligeable, car les indications tirées de l'emploi successif du cachet et du lait coïncident le plus souvent. D'autre part il est bien certain qu'on a affaire à la portion déclive de la grande courbure, car bientôt apparaissent, le long du bord inférieur, régulièrement arrondi, de l'ombre du lait de bismuth, de petites ondes péristaltiques se dirigeant vers le pylore. Il n'y a d'exceptions que dans le cas d'infiltration ou d'adhérences existant à ce niveau.

Ici encore on fixe orthodiagraphiquement le trajet du lait de bismuth, son point d'arrêt, avec les dépla-

cements que lui impriment les mouvements respiratoires. On note aussi la fréquence, la profondeur, sans oublier le moment d'apparition des ondulations péristaltiques. On invite le sujet à pousser le ventre en avant, puis à le retirer ; ou bien on le déprime avec la main. Ces manœuvres ont normalement pour effet de faire remonter, puis redescendre le bas-fond de l'estomac. Un léger massage, l'effleurement de la paroi abdominale, accroissent l'activité péristaltique de l'organe : il faut observer et noter soigneusement la production ou l'absence, l'amplitude et tous les caractères de ces phénomènes, qui ont leur importance en clinique.

Le sujet opère alors un quart de tour vers la droite les bras élevés et croisés devant la poitrine, de façon à appliquer le flanc gauche contre l'écran, et à être traversé transversalement par les rayons X. Le cul-de-sac inférieur rempli de bismuth de l'estomac apparaît alors sous l'aspect d'une étroite languette d'ombre verticalement placée derrière la paroi antérieure de l'abdomen. Si l'on compare cet aspect à celui qu'on remarque dans la première position, il en ressort qu'à ce stade de réplétion, la partie inférieure de l'estomac a, suivant la juste expression de Holzknecht, la forme d'un tablier.

De nouveau face à l'écran, le sujet prend la double mixture gazogène dans l'ordre indiqué.

La zone claire de la bulle d'air envahit alors toute l'étendue de l'estomac, refoulant un peu la moitié gauche du diaphragme, et amenant une légère éléva-

tion du fond de l'estomac. Notons à ce propos que la distension de l'estomac serait moindre dans le cas d'infiltration des parois, et que d'autre part une tumeur projetterait son ombre sur la clarté stomacale.

On fixe orthodiagraphiquement la place des deux pôles de l'organe, ainsi que leur excursion respiratoire. On peut dessiner facilement les contours du cul-de-sac supérieur, que limitent très nettement les ombres phrénique et splénique. On répète d'ailleurs cet examen dans toutes les positions obliques du sujet.

Naturellement il faut pratiquer l'exploration alors qu'avec le dégagement gazeux a cessé la distension gastrique. Mais il faut assez se hâter, car la provision de gaz diminue bientôt, et au besoin devrait être renouvelée. Rapidement donc le sujet se couche dans le décubitus latéral gauche. Le gaz s'accumule à la partie supérieure, le long de la grande courbure, le bismuth à la partie inférieure au niveau de la petite et du pylore, dessinant une ombre en fer à cheval qui dépasse la ligne médiane. On passe promptement au décubitus dorsal. La figure précédente subsiste un moment, et la position du pylore se trouve ainsi déterminée; on la fixe orthodiagraphiquement. Cette recherche ne nécessite d'ailleurs pas la réplétion gazeuse de l'estomac : le simple lait de bismuth y suffit, avec le décubitus latéral gauche. On peut compléter enfin l'exploration par l'examen dans le décubitus latéral droit, où le bismuth vient dessiner la grande courbure.

Holzknicht conseille de repousser alors la seconde partie de l'examen, après ingestion du repas de Rieder, à la journée suivante, en fixant sur la peau du sujet au crayon de nitrate d'argent les marques qu'on désire garder. Comme il suffit généralement d'employer le cachet et le repas de bismuth, rien n'empêche dans ce dernier cas de pratiquer l'examen complet sans interruption. Revenant donc sur nos pas, nous prenons le sujet après que toutes les observations relatives à la position du cachet de bismuth ont été faites.

La bouillie de semoule au bismuth et sucrée étant prête, il l'absorbe. Il est bon, si l'on veut étudier l'influence de la réplétion de l'estomac sur la situation de son pôle inférieur, d'interrompre de temps en temps le repas, sachant la quantité de bouillie ingérée : on fixe chaque fois orthodiagraphiquement la position correspondante du point déclive de la grande courbure.

Le repas terminé, l'estomac, lorsqu'il est normal, apparaît rempli en grande partie. Le pôle inférieur s'est abaissé. A la partie supérieure la bulle d'air est refoulée, et comme aplatie contre le diaphragme. On voit très nettement les deux courbures, dont la grande est bientôt parcourue par des ondes péristaltiques incessantes. Par des mouvements de propulsion et de retrait de la paroi abdominale, par la pression manuelle on déplace vers le haut le fond de l'estomac. Un massage léger accroît l'intensité du péristaltisme. En outre par une sorte de manœuvre

d'expression dirigée vers le pylore, on arrive parfois à faire passer de la bouillie dans le duodénum : ainsi la position de ce point de l'estomac se trouve précisée de façon certaine.

De même que précédemment, on relève soigneusement tous les détails de cette exploration. Puis on la continue suivant les différents diamètres obliques, le sujet tournant sur place jusqu'à la position transversale, les bras élevés et croisés devant la poitrine. Dans cette dernière position on remarque l'élargissement très net dans le sens antéro-postérieur du cul-de-sac inférieur, au contraire de ce que nous avons vu tout à l'heure avec le lait.

On pratique ensuite l'examen dans les décubitus. Holz knecht indique de faire faire au sujet le repas de bismuth dans le décubitus latéral gauche. Ce détail nous semble de minime importance. En tout cas dans cette position le diaphragme se trouve refoulé par le pôle supérieur de l'estomac chargé de bouillie, et présente, ainsi que les pôles de l'organe, une excursion respiratoire particulièrement étendue.

Dans le décubitus dorsal, l'ombre fournie par l'estomac et son contenu prend la forme d'un ovale à grosse extrémité tournée vers le diaphragme, et dirigé suivant l'axe du corps. La main qui déprime la paroi abdominale arrive aisément chez le sujet sain à refouler, à fragmenter, à déplacer à son gré le contenu gastrique. Dans cette position enfin l'excursion respiratoire du pôle supérieur surtout est marquée : dans les inspirations profondes on le voit

s'élargir, tandis que l'inférieur se rétrécit et s'allonge.

Enfin le sujet se met dans le décubitus latéral droit, dans lequel la bouillie au bismuth remplit au maximum toute la région pylorique, qui s'avance bien au delà du flanc droit de la colonne vertébrale, comme par un mouvement de rotation en masse de l'estomac autour de son pôle supérieur.

Nous avons voulu, dans la description précédente, envisager toutes les manœuvres exploratrices qu'on peut appliquer à l'examen radioscopique de l'estomac. Nous avons été amené ainsi à faire, pour certains points particuliers, des emprunts au travail de Holzknacht. Dans la pratique journalière, il n'est pas, répétons-le, besoin de compliquer ainsi l'examen, dans un grand nombre de cas. Le cachet, le repas de bismuth sont indispensables. Comme positions à donner au sujet la station verticale, le décubitus latéral droit suffisent généralement. Mais dans tous les cas d'examen clinique, il importe d'étudier avec soin la mobilité de l'estomac sous l'influence de la respiration, des mouvements du ventre et des actions extérieures. Pour le reste nous ne reviendrons pas sur les indications fournies au cours de notre description, et qui ont toutes leur utilité.

Maintenant que nous connaissons la méthode, il nous faut en voir les résultats. Nous constaterons ainsi que la radiologie nous a, dans le domaine étroit de l'anatomie et de la physiologie de l'estomac,

permis de connaître bien des faits intéressants, dont certains absolument nouveaux. Mais, avec ce que nous savons, il nous est déjà possible de porter sur ses procédés une première appréciation. Des critiques du début, qui sans doute à leur époque ne furent pas injustifiées, il ne reste rien aujourd'hui ; la science radiologique était alors dans son enfance, mais depuis ce temps-là elle a fait des progrès considérables ; elle en fera bien d'autres encore, mais dès maintenant l'exploration de l'estomac à l'aide des rayons X a acquis droit de cité en clinique. Elle mérite absolument cette appréciation d'un juge impartial et tout à fait qualifié en la matière, Soupault, qu'elle n'a que des avantages, parce que « d'une part elle n'est pas pénible au malade, d'autre part elle est capable de nous révéler l'état et les fonctions de l'estomac, sans que ceux-ci soient troublés par aucune excitation anormale ».

DEUXIÈME PARTIE

LES RÉSULTATS DE L'EXPLORATION RADIOLOGIQUE DE L'ESTOMAC CHEZ L'HOMME SAIN

La forme, la direction, les rapports de l'estomac normal constituent l'un des points les plus controversés de l'anatomie splanchnique, à propos duquel les opinions les plus contradictoires ont été tour à tour émises par les anatomistes et les chirurgiens. Des descriptions jadis classiques ont été abandonnées, puis reprises, tandis que de nouvelles, bientôt admises partout, ont été ensuite mises en doute. Ainsi, malgré tous les travaux faits à ce sujet, la question demeure incomplètement élucidée, et aujourd'hui encore appelle de nouvelles recherches.

L'exploration radiologique se trouva tout indiquée dans ce but, et parut capable de donner au problème une solution définitive, précise et incontestable. Ce sont les résultats d'une pareille enquête que nous exposerons à présent, après avoir résumé les notions

successivement enseignées jusqu'à ce jour, à propos de l'anatomie topographique de l'estomac.

Sur ce point d'ailleurs nos recherches n'ont fait que confirmer toutes les constatations récemment faites par Holzkecht (de Vienne) à l'aide de la radioscopie. Nous avons, ainsi que lui, fait appel fort utilement dans ce but à la méthode du repas de bismuth, que Rieder le premier employa pour des examens radiographiques, méthode que nous avons décrite plus haut en détail.

Enfin, laissant à d'autres le soin d'exposer les résultats de l'exploration radiologique de l'estomac à l'état pathologique, nous terminerons notre travail par l'exposé d'intéressantes constatations que les rayons X nous ont permis de faire sur la physiologie gastrique.

CHAPITRE I

La forme, la direction et les rapports de l'estomac Historique de la question

Pendant longtemps on a attribué à l'estomac une direction horizontale et transversale par rapport à l'axe du corps, et une situation telle qu'une partie importante de la région pylorique se trouve à droite de la ligne médiane. Telle était, il y a encore une quinzaine d'années, la description classique, en France tout au moins, de l'estomac normal.

Cloquet déclarait que « la direction de l'estomac est communément presque transversale, et seulement un peu oblique en bas, à droite et en avant » à l'état de vacuité. Dans la description de Cruveilhier l'estomac occupe l'hypochondre gauche et l'épigastre, jusqu'à la limite de l'hypochondre droit, et descend plus ou moins, suivant son état de réplétion, dans la région ombilicale. Son grand axe est « transversal et horizontal, avec une légère obliquité de haut en bas, de gauche à droite et d'arrière en avant ». Le pylore se dirige à droite, en haut et en arrière, mais sa

position est extrêmement variable, et dépend de multiples circonstances normales ou pathologiques.

Enfin dans son traité classique, il n'y a pas très longtemps encore, Sappey s'exprime ainsi sur le même sujet : « L'axe ou le grand diamètre de l'estomac est oblique de haut en bas, de gauche à droite et d'avant en arrière. Mais cette double obliquité est un peu prononcée chez la plupart des individus ; l'on peut dire d'une manière générale que la direction prédominante de cet organe est à la fois horizontale et transversale » (fig. 1).

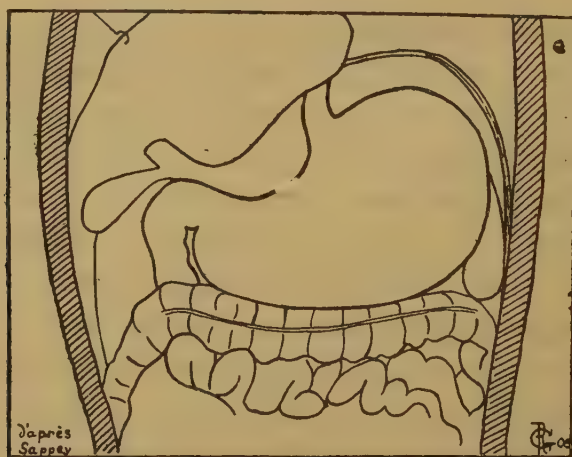


FIG. 1

(D'après une figure du traité de Sappey)
L'estomac est horizontal et transversal

C'est donc tout au plus une légère obliquité sur l'horizontale que les anatomistes s'accordaient à attribuer à la direction de l'estomac. Mais cependant, tout en donnant cette disposition comme normale, ils ne dissimulaient pas que parfois l'organe se trou-

vait placé plus ou moins verticalement. « Lorsque ce viscère est rempli, dit Cloquet, son obliquité augmente et l'estomac se rapproche de la direction verticale. » Cruveilhier déclare même qu'il est assez fréquent de rencontrer des estomacs verticaux, direction qu'il attribue à l'usage du corset, aux tractions exercées par l'intestin ou l'épiploon herniés, à l'hypertrophie de la rate ou du foie.

Sappey, par contre, regarde cette disposition comme exceptionnelle, mais en même temps plus fréquente chez la femme que chez l'homme. La plupart des auteurs ont d'ailleurs fait cette même remarque que, dans le sexe féminin, l'estomac avait plus souvent une forme allongée verticalement que chez l'homme. Tous en ont attribué la cause au port habituel du corset, qui serait aussi coupable de la production de certaines biloculations du viscère.

Quoi qu'il en soit, en Allemagne, où des descriptions analogues à celles de nos auteurs se trouvent dans Hyrtl et dans Henle, dès 1863, Lushka (1) trouvait à l'estomac une direction très voisine de la verticale. Même Rieder (2) rapporte une communication verbale du professeur C. Klein (de Munich) d'après laquelle Peplizk en 1499 et Magnus Hundt en 1501 auraient eu cette notion.

Ce n'est guère pourtant que depuis 1890 qu'elle

1. Lushka. *Die Anatomie des menschlichen Bauchen*, t. II, Tübingen, 1863, p. 181.

2. Rieder. *Loc. cit.*

est devenue classique en France, où l'ancienne conception trouvait encore des défenseurs l'année suivante, dans la personne de MM. Reynier et Souligoux(1). Ces derniers en effet, après avoir pratiqué des autopsies vingt-quatre heures seulement après la mort, pour parer autant que possible aux inconvénients des altérations cadavériques, ont conclu que la direction de l'estomac à l'état de vacuité était oblique de haut en bas, de gauche à droite et d'arrière en avant, un peu davantage que d'après la description de Cloquet. A l'état de réplétion, la petite courbure se redressant, le viscère semble alors vertical. Mais, selon les mêmes auteurs, si, au lieu de considérer l'axe cardio-pylorique, on considère celui qui va du sommet de la grosse tubérosité au pylore, on constate que la direction de l'estomac reste en toutes circonstances sensiblement la même, et toujours oblique.

Pour Bianchi et Comte (2), qui ont étudié ce point d'anatomie à l'aide de la phonendoscopie, normalement la ligne cardio-pylorique forme un an le de 10 à 35 degrés au-dessous de l'horizontale, à sinus tourné vers la droite. Ce n'est que dans des cas pathologiques que la ligne cardio-pylorique devient horizontale et courte, ou verticale et longue.

Mais la verticalité de l'estomac devint bientôt une

1. Reynier et Souligoux. *Bull. soc. anat. de Paris*, 1881, p. 709 et suiv.

2. Bianchi et Comte. *Loc. cit.*

conception classique en France. Après Lushka, Les-shaft, etc., en Allemagne, Beaunis et Bouchard attribuèrent une obliquité voisine de la verticale à l'organe.

Pour Tillaux, l'estomac occupe l'hypochondre gauche, en majeure partie sur le côté gauche de la colonne vertébrale. Le grand axe est vertical et légèrement oblique en bas et à droite. Le pylore se trouve sur la verticale abaissée du cardia, plus souvent un peu à droite de cette ligne. Tillaux note en outre que la forme de l'estomac ne varie pas avec l'âge, et demeure normalement chez l'adulte ce qu'elle est chez le fœtus à terme.

Testut décrit à l'estomac un axe presque vertical, la base étant située un peu à gauche, le pylore un peu à droite. L'organe occupe l'hypochondre gauche et une partie de l'épigastre.

Jonnesco (*in* Traité de Poirier) insiste un peu sur la forme de l'estomac, que les auteurs s'entendent à décrire comme semblable à la poche d'une cornemuse, ou comme un cône renversé, à base arrondie, aplati d'avant en arrière, avec un sommet recourbé vers la droite. Pour Jonnesco l'organe comprend deux parties : l'une, à direction verticale, qui est formée par la plus grande étendue de l'estomac, et lui donne sa direction générale ; la seconde formée par la région pylorique, à direction horizontale ou un peu ascendante (fig. 2).

Précédemment (1) le même auteur déclarait que

1. Jonnesco. *Gaz. des hôp.*, 1891, n° 60, p. 553.

l'estomac est toujours vertical, ce qui fait que le pylore est généralement plus bas qu'on le dit d'habitude. Dans les neuf dixièmes des cas ce dernier se trouve sur le prolongement du bord droit du sternum, à 5 ou 6 centimètres de l'ombilic. Dans le *Traité de Poirier*, Jonnesco donne 7 centimètres, le pylore étant sur la ligne médiane ou très près, sur l'horizontale unissant les extrémités internes des cartilages des neuvièmes côtes.

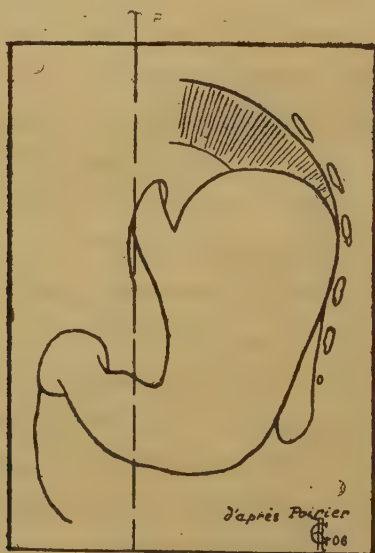


FIG. 2
(D'après une figure du *Traité de Poirier*)
L'estomac est vertical et presque entièrement à gauche
de la ligne médiane

A cause de l'importance de la question des rapports du pylore au point de vue chirurgical, les anatomistes l'ont étudiée plus particulièrement, et la traitent avec plus de détails.

Selon Lushka et Lesshaft (1) un sixième seulement de l'estomac déborde vers la droite la ligne médiane, et le pylore se trouve sur le prolongement du bord droit du sternum. Pour Reynier et Souligoux, il se trouve derrière le cartilage de la huitième ou neuvième côte droite, à 3 centimètres de la ligne médiane, et c'est aussi l'opinion de Testut, quand l'estomac est plein, car à l'état de vacuité, le pylore revient sur la ligne médiane.

Quoi qu'il en soit, pour toutes les descriptions précédentes, le point le plus déclive de l'estomac se trouve en un point de la grande courbure plus ou moins rapproché du pylore. Ewald le place à 25 ou 40 millimètres au-dessus de l'ombilic ; Jonnesco, Merckel à trois ou quatre travers de doigt. Jonnesco remarque en outre que cette position est sensiblement fixe, que le sujet soit debout ou couché, que l'estomac contienne de l'eau ou de l'air. Rappelons enfin que la construction du triangle de Labbé repose sur ce fait que la grande courbure ne remonte jamais au-dessus de l'horizontale passant par le bord inférieur de la neuvième côte gauche.

Quant aux dimensions de l'estomac, Bianchi et Comte déclarent qu'à l'état de vacuité, c'est le diamètre transversal qui l'emporte, le diamètre vertical à l'état de réplétion. Testut donne les chiffres suivants, à l'état de plénitude : plus grande longueur, 25 centimètres ; largeur d'une courbure à

1. Lesshaft, *Virchows Archiv*, 1882, 87^e vol.

l'autre 12 centimètres ; épaisseur de l'une à l'autre face, 8 centimètres. Ces chiffres descendent, quand l'estomac est vide, respectivement à 18, 7 et 0 centimètres, les deux faces venant s'accoler. Capacité moyenne, 1.300 centimètres cubes. Toutes ces dimensions sont naturellement moyennes, car normalement elles varient beaucoup suivant les sujets.

Nous profiterons d'autre part de cette revue, pour exposer quelques opinions classiques au sujet des changements de forme et de situation de l'estomac sous l'influence de la réplétion. Sappey enseignait que l'estomac subissait alors un mouvement de rotation autour de la petite courbure comme axe, mouvement ayant pour effet de transporter la grande en avant, et de faire devenir les faces supérieure et inférieure, d'antérieure et postérieure qu'elles sont à l'état de vacuité.

Il est vrai que Cruveilhier, qui avait enseigné la même notion, pensait que sur le vivant la paroi abdominale antérieure devait s'opposer à ce mouvement de rotation de l'estomac.

Par la suite tous les auteurs ont démontré en effet la fausseté de cette conception. La plupart disent que par la réplétion de l'estomac, le pylore est reporté à quelques centimètres à droite de la ligne médiane, le cul-de-sac inférieur abaissé, en même temps que la petite courbure redresse sa concavité, et devient rectiligne ou même légèrement convexe. D'ailleurs la mobilité de la région pylorique, et ses faciles déplacements sous les influences

pathologiques ou normales, sont une conception ancienne. Bianchi et Comte entre autres ont, à l'aide de la phonendoscopie, décelé l'élévation et l'abaissement du cul-de-sac inférieur de l'estomac par les mouvements respiratoires.

Nous avons réservé une place à part à la description des rapports et de la direction de l'estomac, telle que l'a donnée Doyen (1). Elle diffère en effet parfois profondément et sur plus d'un point important, de celles des auteurs précédents, et en particulier des conceptions classiques. A notre point de vue particulier cela a d'autant plus d'intérêt que beaucoup de ces données originales se trouvent confirmées par les recherches radiologiques.

Doyen a pratiqué ses recherches anatomiques sur le cadavre, mais il a pris soin de les contrôler sur le vivant, ayant, dit-il, « eu maintes occasions, au cours des opérations abdominales les plus diverses, d'explorer les viscères voisins ».

A la suite de ces recherches il place, comme tous les classiques actuels, l'estomac à gauche de la ligne médiane, la portion pylorique seule la débordant à droite tout au plus de deux à trois centimètres. La direction générale de l'organe est verticale. Le cardia, situé à deux ou trois centimètres au-dessous de l'orifice œsophagien du diaphragme, regarde à gauche et en bas, surmonté par le cul-de-sac supé-

1. Doyen. *Traitément chirurgical des affections de l'estomac*. Paris, 1895.

se distend plus ou moins..... Le grand cul-de-sac, qu'il convient de nommer cul-de-sac supérieur ou phrénique n'est donc jamais en rapport dans la station verticale avec le contenu de l'estomac, et se trouve en contact exclusivement avec les gaz de la cavité gastrique. Ces derniers viennent occuper le point le plus élevé, et appliquent étroitement le cul-de-sac supérieur de l'estomac dans la concavité du diaphragme, dont il est séparé en dehors et en arrière par la rate. »

Doyen divise donc l'estomac en deux parties : une région supérieure, la plus vaste, dont l'axe est sensiblement vertical, et une région inférieure, de dimensions plus restreintes, l'antrum du pylore, dont l'axe est « descendant dans l'état de vacuité de l'estomac, horizontal dans l'état de réplétion modérée, ascendant dans la dilatation. »

A plusieurs reprises Doyen revient sur ce point, et insiste sur ce fait que le pylore est le point le plus déclive de l'estomac, et que l'axe de la région prépylorique est obliquement descendant vers la droite, en formant avec l'horizontale un angle de 20 degrés.

Au point de vue des rapports, la région pylorique est, d'après Doyen, à cheval sur la ligne médiane, le pylore étant lui-même parfois exactement sur cette ligne, ou à 1, 2 et plus souvent 3 centimètres à droite. Son bord supérieur est à 5, 6, 7 ou 8 et jamais à plus de 9 centimètres de l'orifice œsophagien du diaphragme. Voici enfin, toujours d'après

le même auteur, les dimensions de l'estomac à l'état de vacuité : largeur, d'une courbure à l'autre, au niveau du grand cul-de-sac, 5 à 6 centimètres, et 3 centimètres à peine au niveau de l'antrum du pyllore.

Doyen, enfin, s'appuyant sur la thèse de Malibran (1), constate que l'estomac garde chez l'adulte la forme et la direction qu'il a chez le nouveau-né, constatation faite aussi par Tillaux, comme on l'a vu.

De la revue qui précède des opinions tour à tour professées concernant la forme, la situation et les rapports de l'estomac, il ressort que c'est là une question bien incomplètement élucidée. La multiplicité, et les divergences nombreuses et profondes des différentes descriptions que nous avons sur ce sujet, nous laissent une grande incertitude. De même, tout à l'heure, la multiplicité des moyens d'exploration de l'estomac témoignait de leur imperfection. Bien évidemment il y a entre les deux choses un lien de cause à effet. Il est donc d'un grand intérêt de rechercher ce que nous apprennent au sujet de l'anatomie gastrique les procédés radiologiques, dont nous constatons plus haut la supériorité sur tous les autres modes d'exploration de l'estomac.

1. Malibran. Thèse de Paris, 1885, p. 41 et sq.

CHAPITRE II

Situation, direction et forme de l'estomac d'après la radioscopie.

L'estomac a une direction générale verticale, et se trouve situé en presque totalité à gauche de la ligne médiane. Ce double point d'anatomie, aujourd'hui classique, est entièrement confirmé par l'examen radioscopique.

A vrai dire il nous semble impossible d'assigner à l'estomac une direction unique, d'après celle de la ligne cardo-pylorique, ou de la ligne unissant au pylore le sommet de la grosse tubérosité, car, ainsi que nous allons le voir, à sa partie inférieure l'organe se recourbe vers la droite et change complètement de direction. Prenons en effet comme axe de l'estomac une ligne allant du sommet de la grosse tubérosité au pylore, et située partout à égale distance des deux courbures : nous voyons alors que cette ligne sur une grande partie de sa longueur se dirige verticalement en bas ; puis, dans son dernier

tiers, ou même un peu avant, elle se recourbe graduellement vers la droite, et prend suivant les cas une direction descendante, horizontale ou ascendante pour se terminer au voisinage de la ligne médiane.

En grande partie, et d'une façon générale, on peut donc dire que l'estomac est verticalement placé. Sur les radiogrammes la petite courbure est elle-même sensiblement parallèle au bord gauche de la colonne vertébrale, avec lequel elle se confond d'ailleurs assez souvent, du moins sur une grande étendue de son parcours.

Un second point, nettement confirmé par l'examen radiologique, est la situation de l'estomac à gauche de la ligne médiane presque en sa totalité. En effet, à l'état de vacuité, où le lait de bismuth permet de localiser le pylore, il est fréquent de trouver ce dernier sur la ligne médiane même, et quelquefois un peu à gauche. A l'état de réplétion le pylore est généralement à droite de la ligne médiane, mais à faible distance, 3 centimètres environ dans la plupart des cas, souvent un peu moins, rarement davantage.

Mais l'examen radiologique de l'estomac nous a surtout révélé un fait important, que Holzknecht (1) a le premier signalé, et qui confirme en grande partie un point capital de la description de Doyen : c'est que normalement le pylore est le point le plus déclive de l'estomac. Pour Holzknecht, et nos recherches nous

1. Holzknecht. Der normale Magen nach Form, Lage, und Grösse. *Mitteilungen aus dem Laboratorium f. radiol. Diagn. u. Therapie.* Iéna, 1906, p. 71 ets.

permettent de partager son opinion, l'estomac normal a la forme d'une corne de bœuf vue de profil et renversée (fig. 4). Les deux courbures, d'abord sensiblement parallèles, se rapprochent peu à peu en descendant et en se recourbant vers la ligne médiane. Elles finissent par se rencontrer au point le plus déclive de l'estomac, au pylore. Ainsi, normalement, l'axe de la région prépylorique est oblique-

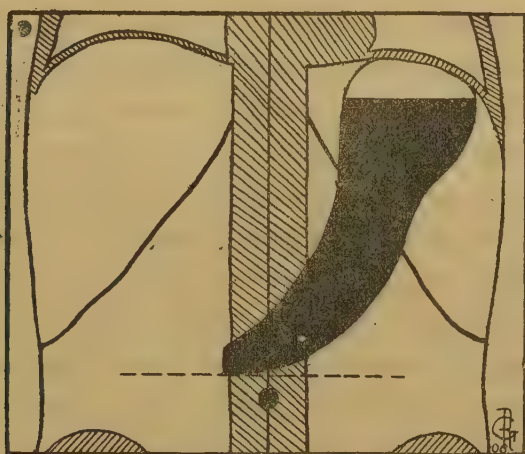


FIG. 4

Estomac normal.

R. G..., 24 ans. Sujet sain. Réduction au 1/5 d'un calque, pus sur l'écran, après un repas de 400 grammes de semoule au lait additionnée de bismuth.

Ombres vertébrale, diaphragmatique des os iliaques, rebord faux caustal, ombilic, ligne médiane.

Le pylore occupe le point le plus déclive de l'estomac, qui se trouve situé en entier au-dessus de l'horizontale passant par le bord inférieur du pylore.

Le point blanc indique la position du cachet de bismuth dans l'estomac vide.

ment descendant de gauche à droite, disposition que Holzknecht nous semble avoir un peu exagérée dans une de ses figures, en donnant à l'estomac l'aspect

d'une grosse virgule, très obliquement dirigée de gauche à droite.

Mais lorsque nous disons que normalement le pylore est le point de l'estomac le plus bas placé, il ne faudrait pas croire que ce soit la disposition la plus fréquente chez l'adulte sain. Rieder qui, il est vrai, n'a pas toujours pris ses radiographies d'estomacs sur des sujets absolument sains, semble ne l'avoir jamais rencontrée. Ce que l'on trouve généralement chez des adultes en bonne santé, bien conformés de tous points, n'ayant jamais fait d'excès de table, ni présenté le moindre trouble gastrique, est plutôt conforme à la description classique : c'est-à-dire que le point le plus déclive de l'estomac est situé sur la grande courbure, et à une certaine distance du pylore, qui se trouve placé à un niveau un peu plus élevé. Il existe de cette façon à la partie inférieure de l'estomac un petit cul-de-sac, dont la profondeur, mesurée jusqu'au bord inférieur du pylore, est de 1 à 3 centimètres environ. En même temps l'axe de la région prépylorique devient légèrement ascendant de gauche à droite (fig. 5).

Chez l'adulte on trouve rarement réalisée absolument la première disposition, que nous considérons comme normale, alors que la seconde est fréquente (1). C'est donc un peu à tort que Doyen décri-

1. Comme Holzknacht le fait remarquer, il serait intéressant d'établir le rapport en fréquence de la forme normale à la forme la plus répandue, en pratiquant des examens multipliés, portant par exemple sur l'effectif d'un bataillon entier.

vait comme de règle le pylore au point le plus bas de l'estomac. C'est là seulement la disposition normale, et nous entendons par là que les autres constituent une légère, mais réelle déformation acquise de l'organe.

Un premier fait qui vient à l'appui de notre thèse c'est que chez le nouveau-né, chez le fœtus même, il est de règle de trouver le pylore au point le plus



FIG 5

Estomac le plus fréquemment rencontré chez les sujets sains.
Ch. M..., 25 ans. Sujet sain (Mêmes observations générales).
Il existe au-dessus de l'horizontale passant par le bord inférieur du pylore un cul-de-sac assez profond.

déclive de l'estomac. C'est ainsi qu'il est décrit par exemple dans la thèse de Malibran (1).

Mais nous trouvons dans le travail de Holz knecht des arguments encore meilleurs. L'un d'eux est tiré du rôle de l'estomac. Nous admettons en effet avec

1. Malibran. *Loc. cit.*

cet auteur que la forme normale pour un organe est celle qui répond le mieux à sa fonction. Or celle de l'estomac est avant tout d'être un réservoir où les aliments séjournent momentanément, pour être divisés, transformés en bouillie liquide n'ayant subi qu'un début de digestion chimique, et enfin évacués dans l'intestin au fur et à mesure que ce dernier est prêt à les recevoir et à achever l'œuvre de digestion et d'absorption.

En l'absence du sphincter du pylore, on s'expliquerait fort bien la nécessité de la présence d'un cul-de-sac inférieur, où s'amasseraient les aliments, que l'ascension graduelle du fond amènerait peu à peu au niveau du déversoir pylorique. Inversement on peut se demander avec Doyen à quoi sert la puissante musculature du sphincter, s'il existe au-dessous de lui un réservoir pour les aliments. Au contraire on comprend fort bien que le pylore, les aliments s'accumulant au-dessus de lui sous l'influence seule de la pesanteur, ait besoin d'une énergique contraction pour maintenir fermée l'entrée de l'intestin.

Plus tard, lorsque le contenu stomacal est réduit en bouillie, le sphincter s'entr'ouvre et laisse passer le chyme dans le duodénum. La force de la pesanteur suffit à assurer ce passage, mais ce serait un travail superflu que l'élévation des aliments jusqu'au niveau de l'orifice pylorique. La faible musculature de la petite tubérosité a bien assez à faire à effectuer le brassage du contenu de l'estomac, sans que lui soit imposé ce surcroît de besogne.

Mais ce qu'il y a de plus convaincant encore que toute cette discussion, c'est la constatation à l'aide de la radioscopie de toutes les formes de passage entre celle que nous regardons comme normale, et celle qu'on rencontre ordinairement.

En effet, il est fréquent de trouver des estomacs représentant assez bien un bas vu de profil, dont le pied serait formé par la région prépylorique (fig. 6). On



FIG. 6

Estomac en bas de laine, intermédiaire entre la forme normale et la forme le plus souvent rencontrée.

H. L..., 26 ans. Sujet sain (Mêmes observations générales que pour les figures précédentes).

Petit cul-de-sac au-dessous de l'horizontale passant par le bord inférieur du pylore.

Second petit cul-de-sac en un point de la grande courbure.

constate ainsi que l'axe de cette région est bien obliquement descendant vers la droite, comme dans la forme normale, mais qu'il existe le long de la grande courbure de petits culs-de-sac, presque seulement amorcés ; l'un par exemple se trouve immédiatement

au-dessous du pylore ; un autre, souvent bien marqué, forme le talon du bas, pour continuer notre comparaison. En se fusionnant ces culs-de-sac constituent le bas-fond de l'estomac, situé au-dessous du niveau du pylore, et ayant une profondeur variable. Ainsi l'on passe insensiblement et graduellement de la forme normale aux formes que tout le monde s'accorde à regarder comme pathologiques, parce qu'elles manifestent leur existence par des troubles subjectifs. Seulement il nous semble bien difficile de se baser sur l'apparition de ces symptômes pour marquer la séparation entre l'estomac normal et l'estomac dilaté, car ils ne se produisent pas toujours pour le même degré d'abaissement du fond de l'estomac. Quant au point de vue anatomique, ce ne peut être que d'une façon arbitraire qu'on fixe la profondeur du cul-du-sac inférieur au-dessus de laquelle il faut regarder l'organe comme pathologiquement dilaté.

Si au contraire on regarde comme normal l'estomac dont le point déclive est au pylore, toutes les autres formes où ce point est reporté sur la grande courbure par la formation d'un cul-de-sac inférieur, si peu profond que soit ce dernier, constituent autant de formes de dilatation : et rien n'est plus facile que de les faire dériver par un enchaînement continu du type primitif à pylore déclive. On comprend aussi fort bien la raison de la fréquence si grande des estomacs à cul-de-sac inférieur : c'est qu'à l'état de réplétion la masse des aliments, agissant suivant le sens de la pesanteur, alors que l'estomac change de

direction, et de vertical devient oblique en bas et à droite, exerce une pression assez forte sur un point de la grande courbure, qu'elle finit par déprimer en cul-de-sac. Au cours de l'examen radiologique, on assiste parfois à la production de ce phénomène, lorsque la réplétion de l'organe atteint un certain degré. Il n'y a rien d'étonnant à ce que la musculature des parois stomacales, après avoir ainsi fléchi momentanément finisse par céder de façon définitive, permettant à la dilatation de s'installer. Si cette dernière, dans les formes peu accentuées, considérées comme normales d'habitude, ne se manifeste par aucun trouble subjectif ou fonctionnel, Holzkecht pense que la raison en peut être dans une hypertrophie compensatrice de la musculature stomacale à ce niveau, analogue à ce qui se passe dans la musculature du cœur, au cours de certaines affections de ce dernier organe. Ce n'est là naturellement qu'une hypothèse, qu'il y aurait à contrôler par des recherches anatomiques.

On peut maintenant se demander pourquoi les anatomistes, à l'exception de Doyen, ont méconnu la disposition que nous avons décrite comme la forme normale de l'estomac. Holzkecht suppose que c'est à cause de la rareté des cas tout à fait normaux, qui aussi ont pu être à l'occasion regardés comme des cas de microgastrie. Nous pensons qu'il y a lieu également, pour expliquer l'absence presque complète de descriptions antérieures, de faire intervenir toutes les causes d'erreur que nous avons trou-

vées dans les procédés d'exploration anatomique généralement usités.

Mais il est vrai aussi, comme nous l'avons déjà dit qu'il est rare de rencontrer chez l'adulte un estomac absolument normal. Cette rareté augmente avec l'âge, et il devient impossible chez le vieillard de trouver le pylore au point le plus déclive de l'organe. Chez la femme cette disposition serait encore plus rare que chez l'homme. Rieder, à la suite de ses examens radiographiques, déclare que dans le sexe féminin l'estomac est plus allongé que dans le sexe masculin. Nous ne reviendrons pas sur tout ce qui a été dit sur ce point à propos du port du corset : mais le même auteur a noté également l'allongement de l'estomac chez des fillettes n'ayant jamais eu de corset, et chez des hommes à taille élancée. Nous ne pouvons donc que constater le fait, auquel de plus amples recherches radiologiques permettront peut-être de trouver une explication.

L'exploration de l'estomac à l'aide des rayons X et du repas de bismuth permet de déceler sur le vivant les cas de biloculation. On trouvera rapportés dans le travail de Holzkecht et Brauner (*loc.cit.*) des exemples de pareils diagnostics. Mais il existe normalement une disposition particulière de l'estomac qui, au cours de l'examen radioscopique, pourrait faire croire à tort à l'existence d'une forme en sablier.

Nous avons signalé en temps et lieu un petit phénomène qui se produit de façon constante lorsque l'on fait avaler au sujet un cachet de bismuth. C'est

l'arrêt parfois prolongé de ce dernier à l'extrémité inférieure de la bulle d'air. Leven et Barret (*loc. cit*) ont noté le même fait, et l'ont vu se prolonger jusqu'à quatre à six minutes. En rapportant ce détail d'observation, nous disions qu'il ne fallait pas se hâter de conclure de l'arrêt du cachet qu'il avait atteint le fond de l'estomac, car dans une inspiration profonde, on pouvait voir le pôle inférieur de la chambre à air plonger en s'effilant vers le bas, en entraînant le petit bol de bismuth. Celui-ci, continuant son mouvement de descente, arrive alors vraiment au fond de l'estomac. De cette série de phénomènes, il serait facile de donner l'explication que, sur le vivant, l'organe présente une bilocation physiologique, l'arrêt du cachet se produisant au niveau de l'étranglement. Mais rien absolument ne permet d'admettre une telle hypothèse.

Leven et Barret fournissent une autre explication : d'après eux il existerait en un point de la grande courbure une sorte d'éperon délimitant deux segments de l'estomac : l'un sous-diaphragmatique, large ; le second sous-jacent, plus long, rétréci et presque tubulaire. C'est sur cet éperon que vient s'arrêter la pilule de bismuth ingérée.

La disposition que signalent les deux auteurs cités est réelle. Nous l'avons toujours constatée sur les estomacs normaux, les deux courbures étant plus rapprochées l'une de l'autre au niveau du corps de l'estomac qu'au niveau de la grosse tubérosité. Immédiatement au-dessous du diaphragme, là où norma-

lement se trouve la chambre à air, la largeur de l'estomac d'une courbure à l'autre est en moyenne de 9 centimètres, tandis que plus bas elle n'est plus que d'environ 5 à 6 centimètres. Il y a donc bien réellement formation d'une sorte d'éperon en un point de la grande courbure correspondant à peu près au pôle inférieur de la bulle de gaz, au niveau duquel s'arrête le bol de bismuth. Mais il est invraisemblable que cette disposition suffise à amener l'arrêt du cachet, d'une façon aussi constante et aussi prolongée qu'on voit se produire le phénomène. Il faudrait pour cela qu'à ce niveau la grande courbure, changeant brusquement de direction, offrit un véritable entablement horizontal, alors que bien au contraire c'est par une inclinaison graduelle qu'on la voit se rapprocher de sa congénère : l'éperon est bien plutôt disposé pour permettre à un corps rond comme les pilules de bismuth dont Leven et Barret se servaient pour leurs expériences, de descendre rapidement au fond de l'estomac, en roulant sur la pente rapide qu'il lui offre.

Il faut donc chercher une autre explication, et on la trouve de la façon la plus vraisemblable, dans une disposition de l'estomac, dont on doit encore l'interprétation à Holz knecht. Si l'on se reporte à la description que nous donnions dans notre première partie, des différents aspects de l'estomac obtenus sur l'écran au cours de l'exploration radioscopique, on y verra relaté tout d'abord la présence au pôle supérieur de l'organe de ce que nous avons appelé à plu-

sieurs reprises la bulle de gaz ou la chambre à air. La zone claire qui se projette à ce niveau sur l'écran, régulièrement arrondie en haut et à gauche, où elle est limitée par les ombres diaphragmatique et splénique, est bien sûrement due à l'existence, à l'intérieur du grand cul-de-sac, d'une certaine quantité de gaz qui en maintient les parois écartées. C'est là un état normal, et à ce point de vue, cette région de l'estomac se comporte de la même façon que le gros intestin.

Mais il n'en est plus de même à la partie inférieure de l'organe. A l'état de vacuité, rien ne vient maintenir écartées ses parois, et elles demeurent accolées comme celles de l'intestin grêle. Une autre image vue sur l'écran vient confirmer l'existence réelle de cette disposition : c'est celle que fournit l'examen en position transversale, après ingestion de lait de bismuth, où l'on voit ce dernier n'écarter que très peu les deux parois antérieures du cul-de-sac inférieur, révélant par là sa forme en tablier.

Voici donc comment il convient de décrire l'estomac : à sa partie supérieure une région, celle de la grosse tubérosité, étroitement accolée au diaphragme, dont elle n'est séparée en arrière et à gauche que par la rate. Ce cul-de-sac, qu'on peut fort justement appeler cul-de-sac phrénique, est normalement rempli de gaz, ce qui maintient ses parois écartées l'une de l'autre. Sa largeur, d'une courbure à l'autre est d'environ 9 à 10 centimètres, sa hauteur est variable, suivant la quantité de gaz contenu dans la

chambre à air, mais elle est toujours bien moindre que celle de la région suivante.

Celle-ci, sous-jacente à la première, comprend la majeure partie du corps, le cul-de-sac inférieur de l'estomac et l'autre du pylore. A l'état de vacuité ses parois se trouvent accolées (1) (fig. 7). Mais pendant

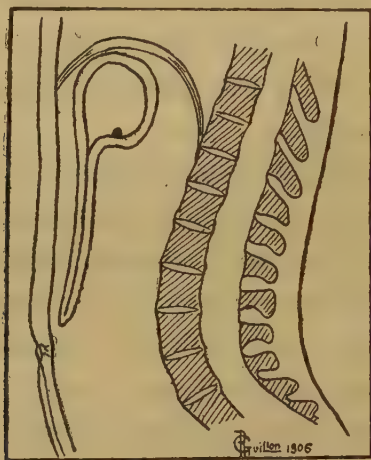


FIG. 7

(Très schématique) Coupe sagittale de l'abdomen, montrant l'écartement des parois de l'estomac à sa partie supérieure, et leur accollement de la partie inférieure.

les inspirations profondes, le gaz de la chambre à air, refoulé en bas par l'action du diaphragme, s'insinue entre elles et les écarte momentanément, jusqu'à l'expiration suivante qui lui permet de remonter. Cette seconde région est moins large que la première, et, comme nous l'avons vu, elle se rétrécit

1. Cette disposition rend évidemment impossible la détermination par la percussion de la limite inférieure de l'estomac à l'état de vacuité.

graduellement jusqu'au pylore : elle mesure d'une courbure à l'autre au niveau du corps 5 à 6 centimètres, et 4 centimètres environ à son union avec l'antra prépylorique.

Grâce à la description précédente, le phénomène de l'arrêt du bol de bismuth s'explique très facilement : en effet s'il traverse sans peine la chambre à air dont les parois sont écartées, quand il parvient au point où elles s'accolent, il ne peut s'insinuer entre elles, car son faible poids ne lui permet pas de vaincre, tout au moins au premier abord, les forces d'adhérence qui les maintiennent en contact, et son mouvement de descente est grandement facilité, comme on l'a vu, lorsque, dans une grande inspiration, le gaz de la bulle d'air vient pour ainsi dire lui frayer la voie.

Le lait de bismuth, étant liquide, n'éprouve pas de cette disposition spéciale de l'estomac le même obstacle que le simple cachet ; il arrive cependant qu'on en voit quelques gouttes demeurer au niveau du point d'arrêt du bol de bismuth, tandis que le reste s'amasse au fond du cul-de-sac inférieur. Il se forme peut-être à la partie basse de la chambre à air, et en arrière de la ligne d'accolement des parois gastriques, une légère dépression qui conserve un peu de lait, et sans doute à l'occasion le bol de bismuth.

On a pu remarquer une certaine divergence entre les chiffres que nous avons donnés des largeurs des différentes régions stomacales et ceux que donnent les anatomistes. Testut, par exemple, donne comme

distance d'une courbure à l'autre à l'état de vacuité 12 centimètres, au lieu de notre chiffre de 5 centimètres, que donne aussi Doyen. Dans les figures des traités d'anatomie l'estomac a une largeur trop grande par rapport à sa longueur, et leurs proportions ne sont pas celles des images radioscopiques. Cela tient évidemment à ce que chez le cadavre l'estomac est dilaté par les gaz (1).

Nous avons déterminé orthodiagraphiquement la hauteur de l'estomac, du diaphragme à son point le plus déclive, c'est-à-dire dans les cas normaux le bord inférieur du pylore. Le chiffre que nous avons trouvé est à peu près le même que celui des anatomistes, un peu moindre toutefois, 22 à 23 centimètres. Dans les cas ordinaires il faut en retrancher la profondeur du cul-de-sac inférieur et la largeur du pylore, pour avoir la distance du bord supérieur de ce dernier à l'orifice œsophagien du diaphragme, mais même alors nous sommes bien au-dessus du chiffre de 9 centimètres que lui attribue Doyen au maximum. La limite inférieure de l'estomac se trouve normalement au voisinage de l'ombilic, à son niveau, comme l'ont indiqué Leven et Barret, plus souvent à 1 centimètre ou 2 centimètres 5 au-dessus, parfois plus bas. Il s'agit là de l'état de vacuité ; comme

1. D'après Holz knecht la capacité de l'estomac normal, ce qu'il appelle sa « capacité de bonne volonté » est de moins de 1000 centimètres cubes, chiffre encore inférieur à celui des classiques (1250 à 1500 centimètres cubes) établis par l'emploi de l'insufflation.

nous le verrons, la réplétion amène un léger abaissement du fond de l'organe.

Nous ne ferons que signaler la constatation par Rieder, sur certains clichés radiographiques, du sulcuspyloricus, et même parfois de l'incisure cardiaque de His. La radioscopie ne permet pas de faire de semblables trouvailles, d'ailleurs sans grande importance.

Plus intéressante est l'étude des changements de forme et de dimensions de l'estomac sous certaines influences, telles que les mouvements respiratoires, ou sa réplétion graduelle, ou encore les actions extérieures.

Nous avons vu déjà dans notre première partie que sous l'influence des mouvements respiratoires du diaphragme, les deux pôles de l'estomac subissaient des alternatives d'élévation et d'abaissement, surtout considérables dans le décubitus latéral gauche, et d'amplitude variable suivant la profondeur de l'inspiration. Nous avons signalé au même endroit que dans le décubitus dorsal, et pendant une profonde inspiration, le pôle supérieur présentait un élargissement, tandis que l'inférieur se rétrécissait, et subissait un moindre déplacement. Nous ne reviendrons sur ces différents points que pour insister à nouveau sur l'importance qu'il y a à vérifier toujours en clinique, au cours de l'examen radioscopique, l'intégrité de ces mouvements des pôles gastriques pendant la respiration.

Nous ne ferons de même que signaler les dépla-

cements de l'estomac sous l'influence des changements de position du sujet, car nous avons déjà eu l'occasion de les décrire. Mais nous insisterons plus longuement sur les variations de niveau qu'impriment au pôle inférieur de l'organe les mouvements de propulsion et de retrait de la paroi abdominale. Lorsque, en effet, après le repas de bismuth, on ordonne au sujet placé derrière l'écran de pousser et de rétracter fortement tour à tour son ventre, ou si l'on exerce sur ce dernier des pressions avec la main, on constate que le fond de l'estomac s'abaisse et s'élève alternativement, dans des limites considérables : l'amplitude de ces mouvements atteint facilement en effet 10 à 12 centimètres, et même plus. On comprend que rien de pareil ne se produirait si les parois gastriques étaient infiltrées, ou si à leur niveau existaient des adhérences. La recherche de ce phénomène est donc d'une grande importance en clinique.

Il nous reste, en terminant ce chapitre, à parler des changements de forme de l'estomac sous l'influence de la réplétion. Cette étude nous est permise par l'emploi successif du cachet, du lait et du repas de bismuth. Nous constatons ainsi que la réplétion amène un abaissement du fond de l'organe, et son élargissement, aussi bien dans le sens transversal que dans le sens antéro-postérieur. Holzkecht a trouvé, dans un premier cas, après ingestion d'un quart de litre de lait, un abaissement du fond de l'estomac de 5 centimètres, de 6 cm. 5 après inges-

tion d'un demi-litre, et de 7 cm. 5 avec trois quarts de litre. Dans un autre cas pour des quantités d'un quart et d'un demi-litre de lait, l'abaissement était de 2 et de 3 centimètres. Ces chiffres nous paraissent un peu élevés. Dans nos recherches, après un repas composé de 400 grammes de semoule au lait additionné de 20 grammes de bismuth, nous avons trouvé le fond de l'estomac abaissé seulement de 1 à 2 centimètres. Cet abaissement, comme l'a bien vu Holzknecht, se produit très rapidement d'abord. Mais ensuite il ne croît pas proportionnellement aux quantités d'ingesta. A mesure que la réplétion s'achève, des quantités égales amènent un déplacement moindre.

Simultanément le cul-de-sac inférieur s'élargit transversalement, et aussi dans le sens antéro-postérieur. Nous avons vu en effet qu'après l'ingestion du lait de bismuth les deux faces de l'estomac n'étaient séparées à ce niveau que par une mince lame de liquide, tandis qu'après le repas de Rieder il se produit entre elles un écartement notable.

Leven et Barret ont trouvé, par la radioscopie gastrique, que chez un sujet normal, après ingestion de 40 à 50 centimètres cubes de liquide, la ligne de niveau supérieur est aussi élevée qu'après l'ingestion de 200 à 300 centimètres cubes. Une telle affirmation est sans doute un peu excessive, de même que celle qui suit, que 400 grammes de liquide n'abaissent pas sensiblement le fond de l'estomac, quand

ce dernier est normal (1). Mais il est logique que par suite de l'abaissement d'abord rapide, et l'élargissement en tout sens du cul-de-sac inférieur, le niveau supérieur du liquide varie peu au début de la réplétion.

Lorsque l'estomac se remplit on n'observe pas son transport en masse vers la droite, tel que l'ont décrit Bianchi et Comte, à la suite de leurs explorations phonendoscopiques. Mais, ainsi que beaucoup d'auteurs l'ont signalé, le pylore s'écarte de la ligne médiane, pour y revenir quand l'organe se vide. Nous avons eu déjà l'occasion de relater ce fait.

La description de ces changements de forme et de situation de l'estomac, au cours de sa réplétion, nous amène insensiblement à parler des quelques faits intéressants de physiologie gastrique, que l'exploration radiologique nous permet d'étudier.

1. Leven et Barret, *loc. cit.*

CHAPITRE V

Étude radioscopique du fonctionnement de l'estomac

L'emploi des procédés radioscopiques nous permet d'explorer radiologiquement, non seulement la topographie de l'estomac, mais encore son fonctionnement. Ils constituent même le premier moyen vraiment pratique d'étudier chez l'homme la motricité de ce viscère.

Hofmeister et Schütz pratiquèrent sur les animaux, à l'aide de la vivisection, les premières recherches méthodiques sur ce sujet, l'estomac étant tiré hors du ventre. Leurs conclusions furent confirmées par les travaux de Rossbach, qui laissait l'estomac en place, pour ne pas le priver de ses connexions nerveuses.

Chez l'homme c'est généralement à des dispositions accidentelles qu'on a dû jusqu'ici de pouvoir pratiquer ces recherches. Le cas célèbre de fistule gastrique observé par W. Beaumont en est un exemple. Egalemeut dans un cas de fistule, chez un

enfant, von Pfungen a étudié les pressions exercées par les parois de l'estomac en ses différents points sur son contenu. Il introduisait dans ce but par le trajet fistuleux un ballonnet relié à un manomètre à l'extérieur.

Des recherches au cours de laparotomies ont été également faites, depuis l'observation, sans doute mal interprétée, de Schnitzler (1).

Pour étudier les variations de pression à l'intérieur de l'estomac intact, chez l'homme, Moritz (2) s'est servi du procédé, criticable à plusieurs points de vue, d'introduction d'un ballonnet manométrique.

Il ne nous a pas été nécessaire de donner le résultat de ces recherches à la suite de chaque citation, car toutes, qu'elles aient porté sur l'homme ou les animaux, l'estomac intact ou non, aboutissent à peu près à des conclusions identiques, dont nous pouvons maintenant donner un commun résumé. D'après ces observations variées, les parois de l'estomac renfermant des aliments présentent des ondes de contraction circulaires qui se déplacent de la gauche vers la droite, de la grosse tubérosité vers le pylore, et se succèdent rapidement. Ces ondes, peu profondes et de courte durée, s'arrêtent à quelque distance du pylore. A ce niveau on voit alors apparaître un sillon annulaire, profond et persistant, qui

1 J. Schnitzler. Ueber einen Krampftumor des Magens. *D. m. Woch.* 1898, n° 15.

2. Moritz. Studien über die motorische Tätigkeit des Magens. *Zeitschr. f. Biologie.* Vol. XXXII.

finit par étrangler complètement la cavité de l'estomac, et par en isoler immédiatement en amont du pylore une petite portion avec son contenu. Les parois de cette dernière subissent alors une contraction en totalité, qui a pour résultat d'amener, après ouverture du sphincter pylorique, le passage du chyme dans le duodénum. Tout revient alors à l'état primitif et un second cycle recommence.

L'emploi des ballons manométriques confirme ces données, en montrant que les variations de pression sont considérables, et plus grandes dans la région prépylorique que dans celle du fond de l'estomac.

V. Pfungen a constaté de plus qu'en un point correspondant à peu près à l'entrée de l'antra du pylore la pression était plus forte encore que dans l'antra lui-même.

D'autre part, tous les anatomistes signalent l'existence fréquente sur les parois de l'estomac des cadavres d'un sillon circulaire, plus ou moins profond, et qui peut quelquefois donner à l'organe l'apparence d'une bilocation. Ce sillon disparaît à l'insufflation, et résulte évidemment d'une contraction locale de la musculature circulaire du viscère.

Dans ces dernières années de nouvelles recherches ont été faites à l'aide de la radiologie sur la motricité de l'estomac. Cannon (1) (de Boston) Roux et Bal-

1. W.-B. Cannon. The movements of the stomach studied by means of the Roentgen Rays. *Americ. Journ. of. Physiol.*, 1^{er} Vol., 1898, p. 359 et sq.

thazard (1), Kraus (2) (de Karlsbad) les ont pratiquées sur de petits animaux après ingestion d'aliments additionnés de bismuth à faibles doses.

Ces recherches ont confirmé les découvertes antérieures de Hofmeister et Schütz. Roux et Balthazard les ont répétées chez l'homme également, mais leur procédé ne permet d'étudier que les mouvements de la grande courbure. La méthode de Rieder permet des observations plus complètes.

Comme les faits que nous allons rapporter résultent tous de l'emploi de cette méthode, il nous faut déclarer dès maintenant que le mélange de sous-nitrate de bismuth aux aliments ne semble influencer en rien sur la motricité de l'estomac, non plus que sur la durée de la digestion stomacale. C'est ce qui résulte des recherches de Schule, qui a plutôt trouvé une légère augmentation du péristaltisme après ingestion du repas de bismuth.

Certaines radiographies de Rieder montrent, à la limite du corps de l'estomac et de la région pylorique, une incisure plus ou moins profonde sur l'une et l'autre courbures, mais surtout marquée sur la grande. L'auteur ajoute qu'on ne peut pourtant pas à la radiographie reconnaître un antre pylorique à proprement parler. C'est qu'en effet

1. Roux et Balthazard, *loc. cit.*

2. O. Kraus. Radiographische Verdauungsstudien. *Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen*. VI vol., 6^e fasc., p. 252 et sq.

la radiographie nous donne une image inanimée, et que toutes les constatations faites sur cette dernière ne peuvent nous servir que fort peu, surtout pour une étude de physiologie. Mais il n'en est plus de même lorsqu'on pratique l'exploration radioscopique de l'estomac, après ingestion du repas de Rieder.

Alors en effet, on voit très rapidement apparaître à la partie inférieure de la grande courbure de petites ondes qui se déplacent rapidement vers le pylore, en se succédant à intervalles rapprochés. Tout le reste de l'estomac, et particulièrement la petite courbure, ne présentent d'autres mouvements que les déplacements dus à la respiration. Les ondes péristaltiques naissent sur la grande courbure à une assez grande distance du pylore ; à mesure qu'elles s'approchent de lui elles deviennent plus profondes, mais ne le sont malgré tout jamais beaucoup. Arrivées à trois ou quatre travers de doigt du pylore on les voit s'éteindre : puis à ce niveau se forme un sillon profond qui s'avance à la rencontre d'un sillon analogue parti d'un point correspondant de la petite courbure. Ainsi se trouve isolé bientôt au-dessus du pylore une petite région de l'estomac remplie de bouillie de bismuth. Presque aussitôt on voit cette région s'amoinrir, prendre des dimensions très réduites, et finalement disparaître complètement. Son contenu est alors passé dans le duodénum. On a donc à un certain moment, dans cette partie de l'image radioscopique, trois

taches sombres formées par la partie inférieure du corps de l'estomac, par l'antré du pylore et par le commencement du duodénum, tous les trois remplis de bouillie de bismuth. Deux bandes plus claires les séparent : l'une, entre le corps et l'antré, répond au sillon circulaire de contraction des parois de l'estomac ; l'autre représente le sphincter pylorique. Il est d'ailleurs remarquable que pendant le passage du chyme chargé de bismuth de l'estomac dans le duodénum par le pylore nécessairement ouvert, on ne voit pas le moindre trait sombre unir l'ombre duodénale à l'ombre gastrique, malgré la présence du bismuth dans le passage. Cela tient évidemment à ce que la lumière laissée libre par le relâchement du sphincter est très étroite.

Quoi qu'il en soit, lorsque le contenu de l'antré pylorique est entièrement passé dans l'intestin, l'image a repris son aspect primitif. Les ondes péristaltiques ont continué à se succéder sans interruption, et de nouveau l'antré du pylore s'isole du reste de l'estomac pour la reproduction du même cycle de phénomènes, répété jusqu'à évacuation complète de l'organe (fig. 8).

L'examen radioscopique confirme donc de tous points les constatations antérieures faites sur les animaux ou sur l'homme. Il est certain qu'à des moments successifs de la digestion gastrique, l'antré du pylore se trouve isolé du corps de l'estomac par une contraction circulaire énergique des parois de l'organe. Le contenu de la portion isolée se trouve

chassé dans l'intestin à travers l'étroite lumière du pylore, mais la simple exploration radioscopique ne permet pas de connaître s'il se produit seulement alors la contraction des parois de l'antré, ou si en



FIG. 8

(En partie d'après Holzknacht) (Schématique)

- I. — Onde péristaltique ; apparition d'un anneau de contraction musculaire à la limite du corps de l'estomac et de l'antré du pylore.
- II. — Séparation complète du corps et de l'antré.
- III. — Passage du contenu de l'antré dans le duodénum.
- V. — Fin du phénomène. Onde péristaltique.

même temps la cloison séparative se déplace. Toutefois Holzknacht (I) a vu quelquefois la bande claire qui lui correspond subir un mouvement de

rotation dans le sens des aiguilles d'une montre, tel que de verticale elle devenait horizontale.

De ce qui précède, il résulte donc que l'évacuation de l'estomac s'opère, non d'une façon ininterrompue, mais par une série d'expulsions successives, et en quelque sorte d'une façon rythmique. Elle est réglée de telle sorte que la surcharge intestinale en amène l'interruption momentanée, ainsi que l'exploration radioscopique permet de le constater. D'autres causes influent encore sur sa rapidité, et nous les connaissons par le même moyen. L'écran révèle l'accélération des ondes péristaltiques sous certaines influences, celle, par exemple, de la chaleur, qu'elle agisse à l'intérieur sous forme de boissons chaudes, ou à l'extérieur sous forme d'applications ou d'enveloppements chauds. Même accélération sous l'influence de l'acide carbonique des boissons gazeuses, sans toutefois qu'il y ait, d'après Moritz, une plus grande rapidité d'évacuation. Le massage, l'effleurage de la paroi abdominale, activent également le péristaltisme de façon manifeste : c'est donc tout à fait à tort qu'on a nié l'action de semblables manœuvres sur le travail de la digestion gastrique.

L'évacuation de l'estomac est assez rapide au début, si bien que deux ou trois heures après l'ingestion de 400 grammes de semoule au lait, la majeure partie en est passée dans l'intestin. Mais le reste s'évacue plus lentement, et généralement on en trouve encore des traces au voisinage du pylore cinq, six et même huit heures après le repas. L'expulsion

des liquides est beaucoup plus rapide, et terminée en une ou deux heures. Elle se fait parfois comme celle des aliments en bouillie, débutant quelque temps après l'ingestion, mais le plus souvent elle commence aussitôt, et l'on constate dans ces cas, comme l'ont vu Leven (1) et Rieder (*loc. cit.*), que l'estomac se vide régulièrement de son contenu liquide, à la façon d'un entonnoir.

Au cours de la digestion gastrique, l'ombre de la bouillie de bismuth conserve toujours la même intensité, témoignant que malgré le poids du bismuth, qui devrait tendre à se déposer, la bouillie demeure homogène. Mais si de nouveaux aliments sont pris, sans bismuth, tant qu'il reste un peu de bouillie dans l'estomac, elle demeure à la partie inférieure, bien distincte d'eux. Les contractions péristaltiques, qui, sans doute, en maintiennent l'homogénéité, ne provoquent donc pas le mélange des repas successifs.

L'étude de physiologie normale que nous venons de faire nous amène à formuler une conclusion intéressant la clinique : jusqu'ici bien des procédés ont été proposés pour l'examen clinique de la motricité gastrique. L'ingestion de salol, proposée par Siervers et Ewald, en est un : mais l'apparition de l'acide salicylique dans les urines, qu'il est difficile

1. G. Leven. Radioscopie gastrique appliquée à l'étude du séjour des liquides dans l'estomac (*Soc. de biol.*, 20 décembre 1902).

de constater avec précision, ne renseigne tout au plus que sur le moment du passage des premières traces de salol dans l'intestin. Les autres procédés sont aussi criticables. Seule l'extraction à l'aide de la sonde du contenu stomacal après un repas d'épreuve, pratiquée pour la première fois par V. Leube, est d'un usage pratique.

Mais aujourd'hui, il est infiniment plus facile de faire appel à l'examen radioscopique, qui n'offre absolument rien de désagréable au malade, ce qui n'est pas toujours le cas pour l'extraction à l'aide de la sonde, et qui d'autre part fournit des renseignements beaucoup plus complets, plus nombreux et plus précis.

Ici encore les procédés radiologiques se montrent supérieurs à tous les autres, et, maintenant que nous connaissons les services rendus par la radioscopie pour l'exploration anatomique et physiologique de l'estomac normal, que nous prévoyons ceux qu'elle peut rendre en clinique, nous ne pouvons que terminer cette seconde partie de notre travail comme nous terminions la première, par la constatation de la grande supériorité à tous les points de vue de l'exploration radiologique de l'estomac, sur tous ses autres modes d'exploration.

CONCLUSIONS

Parvenu au terme qu'en débutant nous avions assigné à notre étude, nous tenons à conclure par un résumé de ses points principaux, par le bref énoncé des quelques faits importants ou nouveaux que nous avons tâché d'y mettre en lumière, et sur lesquels nous croyons utile d'insister ici une dernière fois.

I. — L'exploration radiologique de l'estomac, chez l'homme vivant, sain ou malade, est une précieuse méthode d'investigation qui doit rendre à l'anatomie, à la physiologie, à la pathologie et surtout à la médecine pratique de très grands services.

Elle fournit sur le siège, la forme et les dimensions de cet organe, normal ou pathologique, à l'état de vacuité ou à divers degrés de réplétion, des renseignements qui surpassent en évidence, en précision et en certitude les données de toutes les autres méthodes d'investigation.

II. — Pour l'exploration radiologique de l'estomac, il faut préférer de beaucoup la radioscopie à la prise de clichés radiographiques. En tant que documents

à garder, ceux-ci sont remplacés par des calques des images obtenues sur l'écran.

L'estomac est différencié des organes avoisinants à l'aide du bismuth, c'est-à-dire de son sous-nitrate, enrobé dans une pilule ou un cachet, suspendu dans une boisson, ou intimement mêlé aux aliments. On emploie aussi l'insufflation.

On pratique l'examen dans les différentes positions du sujet, dans la station debout suivant les différents diamètres de l'abdomen, et dans les divers décubitus, en inspiration et en expiration.

Cette exploration se fait sans douleur, sans danger, et même sans le moindre inconvénient pour le sujet examiné, à la condition toutefois de n'être pas prolongée ou renouvelée au delà de certaines limites.

L'orthodiographie permet de faire avec une grande exactitude toutes les localisations et mensurations désirables.

III. — Normalement l'estomac a une direction verticale et est situé presque entièrement à gauche de la ligne médiane. Le pylore occupe le point le plus déclive de l'organe. C'est la disposition normale, celle qui répond le mieux au fonctionnement de l'estomac et le type primitif d'où dérivent toutes les autres formes ; il est peu fréquent chez l'adulte, même en parfaite santé. La présence d'un petit cul-de-sac inférieur, au-dessous du niveau du pylore, que les classiques figurent comme la forme normale de l'estomac, doit être regardée comme un premier degré, latent,

de dilatation : c'est la disposition la plus répandue.

IV. — A l'état de vacuité l'estomac comprend deux régions : la première immédiatement accolée au diaphragme, large et peu élevée, aux parois constamment maintenues écartées par des gaz : c'est la chambre à air ; la seconde, sous-jacente, allongée verticalement, étroite et à parois accolées.

V. — La réplétion abaisse légèrement le fond de l'estomac, l'élargit en tous sens, et déplace le pylore vers la droite. Les mouvements respiratoires, ceux de propulsion et de retrait de la paroi abdominale amènent des déplacements verticaux de l'estomac et particulièrement de son pôle inférieur.

VI. — L'exploration radioscopique est le procédé le plus pratique d'examen de la motricité gastrique. Elle est supérieure à la méthode d'extraction d'un repas d'épreuve à l'aide de la sonde. Elle nous confirme que l'évacuation de l'estomac s'opère par périodes successives, répondant à l'isolement de l'antra du pylore par un anneau de contraction à la limite du corps ; l'évacuation des liquides est plus rapide que celle des aliments solides ou en bouillie, et généralement débute aussitôt après leur arrivée dans l'estomac.

Vu : le Président de la thèse,

LANDOUZY

Vu : le Doyen,
DEBOVE

Vu et permis d'imprimer,
Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,

L. LIARD

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

Beaunis et Bouchard. — Nouveaux éléments d'anatomie descriptive et d'embryologie, 5^e édition, Paris, 1894.

Becher. — Bestimmung der unteren Magengrenze mittelst Röntgendurchleuchtung. *Deutsche med. Wochenschrift*; 1901, n° 2.

Béclère. — Les rayons de Röntgen et le diagnostic des maladies internes. Paris, 1904.

Boas et Levy-Dorn. — Zur Diagnostik von Magen-und Darmkrankheiten mittelst Röntgenstrahlen. *Deutsche med. Wochenschrift*; 1898, n° 2.

Bianchi et Comte. — Des changements de forme et de position de l'estomac chez l'homme pendant la digestion étudiés par la projection phonendoscopique : *Archives de Physiologie normale et pathologique*, 1897, p. 891 et sq.

Cannon. — The movements of the stomach studied by means of the Röntgen Rays. *Americ. Journ. of Physiol.*, 1^{er} mai 1898.

Cruveilhier. — Traité d'anatomie. 5^e édition. Paris, 1874.

Destot. — Nouvelle méthode de radioscopie abdominale. *Congrès de Berne*, 1902.

Doyen. — Traitement chirurgical des affections de l'estomac.
Paris, 1895.

His. — Ueber Präparate zum Situs Viscerum. *Archiv. f. Anat.*
u. Entwicklungsgeschichte, 1878, p. 53 et sq.

— Studien an gehärteten Leichen über Form u. Lage-
rung des menschlichen Magens. *A. f. A. u. E.*, 1903,
p. 345 et sq.

Holz knecht. — *Deutsche, med. Wochenschrift*, 1900, n° 36.

— Der normale Magen nach Form, Lage und Grösse.
Mitteilungen aus dem Laboratorium f. rad. Diagn.
u. Therapie, I, 1. Iéna, 1906.

Holz knecht et Brauner. — Die Grundlagen der rad. Untersu-
chung des Magens. *Id.*

Holz knecht. — Peristaltik des Antrum. *Id.*

Jonnesco. — *Gazette des hôpitaux*, 1891, n° 60.

Kraus. — Radiographische Verdauungsstudien. *Fortschritte*
auf dem gebiete der Röntgenstrahlen, VI, 6, p. 252
et sq.

Lesshaft. — Ueber die Lage des Magens. *Virchows Archiv.*
1882. Vol. 87.

Leven. — Radioscopie gastrique appliquée à l'étude du séjour
des liquides dans l'estomac. *Soc. de biologie*, 20 dé-
cembre 1903.

Leven et Barret. — Mensuration radioscopique de l'estomac et
diagnostic de la ptose gastrique. *Soc. de Biol.*, 24 octo-
bre 1903.

— Radioscopie gastrique. *Presse médicale*, 1905, n° 74.

— Radioscopie gastrique. *Presse médicale*, 1906, n° 9.

Lévy (M.). — Die Durchleuchtung des menschlichen Körpers

mittelst Röntgenstrahlen zur med. diagnost. Zwecken.

Société de physiologie de Berlin, 12 juin 1896.

Lindermann. — Demonstration von Röntgenbildern des normalen u. erweiterten Magens. *Deutsche med. Woch.*, 1897, 7.n

Lushka. — Die Anatomie des Menschen. Vol. II, p. 181. *Tübingen*, 1863.

— Die Lage der Bauchorgane des Menschen. *Karlsruhe*, 1873.

Malibran. — *Thèse de Paris*, 1885, p. 41 et sq.

Moritz. — Studien über die motorische Tætigkeit des Magens. *Zeitschr. f. Biol.*, vol. XXXIII.

Poirier et Charpy. — *Traité d'anatomie*, IV, 1, 2^e édition. *Paris*, 1901.

Reynier et Souligoux. — *Bulletin de la Soc. anat. de Paris*, 1891, p. 709 et sq.

Rieder. — Beiträge zur Topographie des Magen-Darmkanales beim lebenden Menschen. *Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen*, VIII, 3, 1905.

Rosenfeld. — Zur Diagnostik für innere Krankheiten mittelst Röntgenstrahlen. *Wiesbaden*, 1897.

— Klinische Diagnostik der Grosse, Form. u. Lage des Magens. *Centralblatt. f. innere Medizin*, 1899, n° 1.

— Zur Topographie und Diagnostik des Magens. *Münchener med. Wochenschrift*, 1900, n° 35.

— *Zeitschrift für klinische Medizin*. Vol. 37, p. 81 et sq.

Roux et Balthazard. — Sur l'emploi des rayons de Röntgen pour l'étude de la motricité stomacale. *Soc. de biol.* 12 juin 1897.

— Note sur les fonctions motrices de l'estomac du chien.
Soc. de biol., 10 juillet 1897.

— Etude des contractions de l'estomac chez l'homme à l'aide des rayons de Röntgen. *Soc. de biol.*, 24 juillet 1897.

— Etude du fonctionnement moteur de l'estomac à l'aide des rayons X. *Archives de physiologie normale et pathologique*, 1898, p. 85.

Sappey. — Traité d'anatomie, 4^e édition. Paris, 1889.

Schnitzler. — Ueber einen Krampftumor des Magens. *Deutsche med. Woch.*, 1898, n° 15.

Sernoff. — *Internationale Monatschrift f. Anat. u. Physiol.*, 1894.

Soupault. — Traité des maladies de l'estomac. Paris, 1906.

Testut. — Traité d'anatomie, 4^e édition. Paris, 1901.

Tillaux. — Traité d'anatomie topographique.

Wegele. — Ein Vorschlag zur Anwendung des Röntgen'schen Verfahrens in der Medizin. *Deutsche med. Woch.*, 1896, n° 18.